



LEUPHANA

UNIVERSITÄT LÜNEBURG

Bachelorarbeit

Disziplinäre Denkmuster von Umweltschaden in Literaturreviews zu betrieblichen Umweltinformationssystemen (BUIS) und betrieblicher Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung von 2012-2015

Disciplinary Paradigms of environmental damage in reviews on corporate environmental information systems (CEMIS) and environmental and sustainability reporting from 2012-2015

Datum der Abgabe: 22.02.2016

Leuphana Universität Lüneburg

Fakultät Nachhaltigkeit

Studiengang: Umweltwissenschaften

Verfasst von: Lukas Törner

Adresse: xxx

Matrikelnummer: xxx

E-Mail: lukas.toerner@stud.leuphana.de / lukas.toerner@posteo.de

Erstprüfer: Prof. Dr. Daniel Lang

Institut für Ethik und Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung

Leuphana Universität Lüneburg

Zweitprüferin: Univ.-Prof. Dr. Marina Fischer-Kowalski

Institut für Soziale Ökologie Wien

Alpen-Adria-Universität

Abstract

The bachelor thesis "Disciplinary Paradigms of environmental damage in reviews on corporate environmental information systems (CEMIS) and environmental and sustainability reporting from 2012-2015" applies the concept of environmental damage paradigms (Fischer-Kowalski 1997) to recent streams of literature reviews on Green IS/ Green IT, CEMIS, BUIS, Sustainability- & CSR Reporting, "Nachhaltigkeitsberichterstattung", Green Business Process Management and Sustainability Process Management Systems (SPMS). The study contains a deductive qualitative content analysis of 10 literature reviews. It suggests that research fields are differently developed and that mostly energy topics are reported to be environmentally friendly. Thus, a focus on the entropy paradigm can be observed. Scientific studies examining corporate IT systems primarily address energy related issues, although the sustainability discourse has long adopted a more holistic perspective (eg. triple bottom line approach, EU Reporting 2014/95/EU). Therefore, attention in this area may shift to other topics soon.

Preface

Dear Reader,

For an extended Abstract please see my authors copy of an English summary, which was accepted at EMAN Conference in Lüneburg September 2016 (Anhang 6). I am pleased you take my first writing to hand. I ask for some patience with the text and I am sorry, but it is in German.

To have patience myself was helped by a lot of people. At first: My parents, proofreaders and financier's, as well as a whole family supporting me to go my own way. Patience and Impatience - steady companions during my Bachelor in environmental and sustainability studies at Alma Marta Leuphana University Lüneburg, my place for first attempts at walking.

Out of a stream of events I wish to highlight the friendship to and support by my flat-mates, inspirational start in Südtirol at the house of family Zoderer with Brenda and July, the creativity and dancing of fellow students in Lüneburg and Vienna throughout the time, Professor Lang advising me to go to SEC Vienna, Marina and her faculty welcoming me among their master students, a creative surrounding and support for my bubbles' of AFS e. V, Friedrich-Ebert-Stiftung, Theaterreferat and LSC e. V. -fellows. If you are writing on a project yourself at this moment, good luck. Enjoy every bit of it!

Let Time show, what will happen to the topic at stake. I welcome comments and questions a lot!

Lukas Törner, Lüneburg, 29.07.2016

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
Preface.....	3
Abkürzungsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis	6
1 Einleitung	7
1.1. Literatur Review	7
1.2. Forschungslücke	10
1.3. Relevanz des Themas	10
2. Begriffe	11
2.1. Corporate Social Responsibility & Unternehmerische Nachhaltigkeitsstrategien	12
2.2. Umwelt- und Nachhaltigkeitsaccounting	13
2.3. Betriebliche Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung & CSR-Reporting	13
2.4. Betriebliche Umweltinformationssysteme.....	15
2.5. Green IT - Green Information Technologie	16
2.6. Green IS - Green Information Systems.....	16
2.8 Green Business Process Management (GBPM).....	17
3. Forschungsleitende Theorie der Denkmuster von Umweltschädlichkeit	17
3.1. Soziale Ökologie und die Konzeptualisierung von Natur	18
3.2. Der Paradigmenbegriff als Managementmode in der IT.....	20
3.3. Kategoriebildung aus den Denkmustern von Umweltschädlichkeit	22
3.4. Toxikologisches Paradigma	23
3.5. Gleichgewicht Paradigma	23
3.6. Entropie Paradigma	24
3.7. Konvivialität Paradigma.....	24
3.8 Beispielhafte Anwendung der Kategorien am deutschen Umweltschadengesetz (USchadG)..	25
4. Methode	26

4.1 Kriterien für die Literatursuche	27
4.2. Kriterien für die inhaltliche Auswertung der Literatur	28
4.3. Kriterien für die formale Beschreibung der Literatur.....	29
4.4. Darstellung der Literatursuche.....	31
4.5. Darstellung der Zuordnung von Denkmustern von Umweltschaden.....	34
4.6. Darstellung der formalen Beschreibung der Literatur	35
5. Ergebnisse.....	35
5.1. Ergebnisse: Literatursuche	35
5.2 Ergebnisse Analyse der Denkmuster	38
5.3 Ergebnisse der formalen Auswertung des Analysekorpus	41
6. Fazit	42
Literaturverzeichnis	44
Anhang	52
Anhang 1 Kodierleitfaden.....	52
Anhang 2 Übersicht aller kodierten Textstellen.....	58
Anhang 3 Übersicht der formalen Kriterien aller Literaturreviews	60
Anhang 4 Genderverweis	69
Anhang 5: Eigenständigkeitserklärung	69
Anhang 6: Extended Abstract (EMAN Conference 2016)	70
I. INTRODUCTION	70
II. RECENT CONTROVERSIES	71
III. IT FOR SUSTAINABILITY MANAGEMENT IN SCIENTIFIC REVIEWS	71
IV. PARADIGMS OF ENVIRONMENTAL DAMAGE APPLIED	72
V. RESULTS	72
VI. Conclusion	73
References	73

Abkürzungsverzeichnis

- BUIS – betriebliches Umweltinformationssystem
- Bzw. -Beziehungsweise
- CEC- Commission of the european communities
- CEMIS – Corporate Environmental Information System
- CSR – Corporate Social Responsibility
- Ebd. – Eben da
- EMIS – Environmental Management Information System
- Et. al. – und andere
- GBPM – Green Business Process Management
- GBPR – Green Business Process Reengineering
- GRI – Global Reporting Initiative
- NGO – Nichtregierungsorganisation
- NMS - Nachhaltigkeitsmanagementsoftware
- UNEP – UN Environmental Program
- SPMS - sustainability performance measurement system
- WBSCD - World Business Council for Sustainable Development
- WCED - World Commission on Environment and Development
- z. B. – zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Übersicht Literatursuche	32
--	----

Tabellenverzeichnis

Anhang 1 Kodierleitfaden.....	50
Anhang 2 Übersicht aller kodierten Textstellen.....	56
Anhang 3 Übersicht der formalen Kriterien aller Literaturreviews	58

1 Einleitung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, zu untersuchen, ob das Umweltschadenverständnis in der aktuellen Forschung zu betrieblicher Umweltberichterstattung und Umweltinformation disziplinär bestimmt ist.

In einem Aufsatz zu Umweltschädlichkeit von 1997 unterscheidet Fischer-Kowalski in vier Denkmustern von Umweltschaden: Toxizität, Gleichgewicht, Entropie und Konvivialität. Ihre These ist, dass Experten Gefangene ihrer Denkmuster sind. Diese Denkmuster erschweren die Möglichkeit, Umweltinformationssysteme zu entwickeln, die es erlauben würden, die Umweltfolgen des Wirtschaftens abzuschätzen. Seit Jahrzehnten rängen deshalb die meisten Systeme von „Umweltberichterstattung“ oder „Umweltinformation“ um eine Konzeptualisierung des wechselseitigen Austauschverhältnisses von Kultur und Natur (Fischer-Kowalski 1997, S. 13). Als Kern der Bachelorarbeit werden die Denkmuster von Umweltschaden vorgestellt. Sie dienen zur Bildung von Kategorien für eine qualitative Inhaltsanalyse. Als Gegenstand wird die Forschung zu betrieblicher Umweltberichterstattung und betrieblichen Umweltinformationssystemen behandelt.

Q1: Was wird zu der Erhebung von Daten durch betriebliche Umweltinformationssysteme, die zur Umweltberichterstattung eingesetzt werden geforscht? Q2: Verwenden die Forschungsfelder dabei einen Umweltschadensbegriff nach den Denkmustern von Umweltschaden? Q3: Liegt demnach ein disziplinäres Selbstverständnis der Forschung vor?

Vor der Inhaltsanalyse werden grundsätzliche Begriffe der Forschung von betrieblichen Umweltinformationssystemen und der Umweltberichterstattung dargestellt, die dem Leser helfen werden, die Forschung zum Themenbereich kennen zu lernen und die Denkmuster der Umweltschädlichkeit, sowie die hier angewendete Methode zu verstehen. Die Einleitung enthält eine knappe Darstellung des Wissensstandes, dann wird untersucht, warum die gestellten Fragen offen scheinen und die Relevanz des Themas wird dargestellt.

Somit wird im ersten Abschnitt Material deskriptiv aufbereitet, um die Forschungslandschaft besser darzustellen. Wenn dies überzeugend gelingt und die angewendete Methode Ergebnisse im Analysematerial aufzeigt, kann ein erster Schritt in Richtung eines Zusammenhang gemacht werden (Mayring 2010a, S. 231).

1.1. Literatur Review

In der Wissenschaft wurde auf das Anerkennen planetarer Grenzen (Rockström et al. 2009) mit dem Aufbau der Nachhaltigkeitswissenschaften reagiert (Lang et al. 2012, S. 25–26). Die nachhaltigkeitswissenschaftliche Konzeptualisierung verschiedener „Systeme sowie die Erforschung

und Berücksichtigung von Phänomenen an der Schnittstelle zwischen diesen Systemen ist als eine Kernherausforderung innerhalb der Nachhaltigkeitswissenschaften anzusehen (Lang et al. 2014, S. 120). Lange beschreibt, dass dies in Deutschland u. a. durch die Hinwendung zur Sozialen Ökologie der Wiener Schule und der Frankfurter Schule passiert ist. Die Forschungsrichtungen wären wissenschaftlich produktiv geworden als sie begannen, mit wissenschaftlichen Erkenntnisprogrammen zu korrespondieren. Sie hätten dabei die Doppelfunktion eingenommen, sowohl als ein Forschungskonzept, als auch als politisches Förderkonzept "sozial-ökologisch" zu funktionieren (Lange 2011, S. 42–43). Als Ausgangstexte der Konzeptualisierung wird von Lange (Fischer-Kowalski et al. 2011) und Becker et al. (2011) empfohlen.

Michelsen stellt fest, eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Konzept einer nachhaltigen Entwicklung könne nur Orientierungswissen für gesellschaftliche Entscheidungen liefern. Nachhaltigkeitsforschung müsse sich daher stets ihrer Einbindung in gesellschaftliche Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse bewusst werden. Dabei sei anzuerkennen, dass die Konkretisierung des Leitbildes Nachhaltigkeit und die Ableitung von Umsetzungsstrategien eine große Herausforderung darstellt. (Michelsen u. Adoßment 2014, S.27).

Laut Backhaus-Maul ist Corporate Social Responsibility (CSR) ein gesellschaftlich initiiertes Thema, welches jenseits von Wissenschaft entwickelt und etabliert wurde. Bei dieser Genese überrasche es nicht, dass dieses Themenfeld erst relativ spät erschlossen wurde. So habe CSR zunächst in den Wirtschaftswissenschaften Aufmerksamkeit hervorgerufen, bevor es auch in anderen Sozialwissenschaften Beachtung fand (2015, S. 99). Die Publikationsrate in Managementjournalen hat sich vervielfältigt, was dadurch belegt ist, dass 43% aller CSR Publikationen erst nach 2005 erschienen (Aguinis et al. 2012, S. 935).

In diesem Forschungsfeld wird anerkannt, dass, auch wenn kein Unternehmen in vollem Umfang nachhaltig sein könne, dennoch eine Orientierung in einem Spektrum zwischen Unnachhaltigkeit und Nachhaltigkeit zu unterscheiden sei. Dies sei Aufgabe und Herausforderung des Nachhaltigkeitsmanagements (Schaltegger 2015, S. 201). Umweltmanagementsysteme, als ein Teil davon, unterstützen Unternehmen bei ihren Bemühungen, unerwünschte ökologische Auswirkungen der eigenen Tätigkeit zu vermeiden (Tschandl 2012, S. 12). Diese Systeme sind im Grunde Informationssysteme und so ist die Datenverwaltung ihre Grundlage. Nur was gemessen wird, kann auch gemanagt werden (Schaltegger et al. 2003, S. 321).

Die Erhebung für interne Verwendung werde als Nachhaltigkeitsaccounting bezeichnet, während eine regelmäßige Publikation von Daten als Nachhaltigkeitsberichterstattung bezeichnet wird (Ceulemans et al. 2015, S. 132). Unter den 250 größten Firmen weltweit berichteten 2013 93% und von den größten

4100 untersuchten Firmen der KPMG, einer international tätigen Beratungsagentur, berichteten 71 %, wobei diese Entwicklung wohl noch anhalten werde (KPMG International 2013a, S. 11). Dies sollte vor dem Hintergrund gesehen werden, dass erst 38% der CEO dieser Firmen glauben, dass die Systeme die wahren Anstrengungen der eigenen Firmen wiedergeben (Accenture, S. 15). Besonders im deutschen Kontext ist der Eindruck verbreitet, Nachhaltigkeitsberichterstattung wäre nur ein Public-Relations-Instrument (Fifka 2014b, S. 11), eine bewusste Übertreibung mit nicht begründeten Behauptungen: „Greenwashing“. Dementgegen stellen andere Autoren die Berichterstattung als Ergebnis eines systematischen Managementprozesses dar (Schaltegger 2014, S. 23).

Es müsse auf die finanziellen und technologischen Herausforderungen der Nachhaltigkeitsberichterstattung geachtet werden. Denn das Reporting sei mit einem nicht zu unterschätzenden Aufwand verbunden, besonders wenn sie sich an umfassenden Standards wie dem der Global Reporting Initiative (GRI) orientierten (Fifka 2013, S. 11). Genaue Indikatoren zu entwickeln, sei eine große Herausforderung (Parris et al. 2003). Nach Wang et al. könne Informatik, insbesondere Software, die unter Grüne Informations Systeme – Green IS – diskutiert wird, dabei als Unterstützer in Bezug auf CSR gesehen werden. Gleichwohl habe sie auch das Potential Kostenfaktor der Berichterstattung zu sein (2015, S. 406–407). Diese Art von IT wird teilweise nicht als verbunden angesehen (Marrone et al. 2011) oder als zukünftiger, wichtiger Einfluss auf das Umweltverständnis in IS Journals ausgelobt (Melville 2010, S. 1).

Viel beforscht ist, warum es diese große Veränderung in Praxis und Wissenschaft gibt. In diese Richtung gibt es Forschung, die sowohl den innerindustriellen Wettbewerb beschreibt (Chen et al. 2011), die unter anderem technologisch bedingte Veränderungen in der Publikationsart (Schneider et al. 2015) als auch deren veränderte rechtliche Rahmenbedingungen (Hilty et al. 2014; Waddock et al. 2011).

Weniger untersucht ist, wenn es um die technischen Systeme geht, die die berichtsrelevanten Umweltaspekte erheben. Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsoftware (NMS-Software) war ursprünglich produktbezogen konzipiert, zum Beispiel für Ökobilanzen und entwickelte sich dann darüber hinaus prozessbezogen. Früh wurde in produktbezogene und betrieblich Bilanzen unterschieden (Schmidt 1997). Dabei unterscheidet sich das prozessbezogene IT-Angebot - in umfassende Anwendungen, die auf mehrere Unternehmensfunktionen wirken und - spezifische Software kleineren Umfangs, die zum Beispiel nur für die Beschaffung ausgelegt sind (Johnson et al. 2015, S. 7).

Da dies ein Softwaremarkt für neue IT ist befindet er sich noch in der Etablierung von Anwendungen. Aktuelle Überblicke existieren für große und kleine Firmen. Marktübersichten sind KPMG Advisory (2012) und Johnson et al. (2015). Die aktuellen Übersichten unterscheiden sich eindeutig von älteren

Marktübersichten. Noch 2008 war das Angebot zerklüftet, es wurde als nicht integrierbar in gängige Unternehmenssoftware gesehen und hatte keine umfangreiche funktionale Abdeckung (Teuteberg et al. 2010, S. 8). Zu der Zeit war nicht klar, ob die Erweiterung um neue „Enterprise-Resource-Planning“ (ERP) Komponenten der Weg der Zukunft sein würde (Funk et al. 2007, S. 549). Und auch jetzt noch gilt der Markt als jung. So haben sich ERP-Komponenten noch nicht gegen andere Anwendungsformate komplett durchgesetzt (KPMG Advisory 2012, S. 6). Noch immer bleibt die Frage offen, was genau in einer Industrie gemessen wird. Möller schreibt, es sei passend, das betriebliche Umweltinformationssystem (BUIS) richtiger als ein betriebliches Umweltinterpretationssystem (BUIS) zu verstehen (Möller 2013, S. 341).

1.2. Forschungslücke

Als Pionier zu dieser Bachelorarbeit hat Elliot systematisch Literatur zum Thema Green IT und Green IS ausgewertet (Elliot 2011). Er stellt seiner Arbeit die Frage voran, was ökologische Nachhaltigkeit sei (Farrell et al. 1998). Mit der Bearbeitung dieses Punktes, lässt er die Frage nicht offen, wie das bei vielen disziplinären Reviews der Fall ist. Er erkennt an, dass mit einer Definition allein der Diskurs nicht zu beenden sei (Parris et al. 2003), umfasse sie doch so Unterschiedliches, wie die Pflege der Natur und planetare Grenzen. Er tendiert aber dazu, die Brundtlanddefinition einer Tragkapazität intra- und intergenerationell als nutzbar zu heißen (WCED 1987), da diese sehr akzeptiert und verbreitet sei.

Trotz der Aufrufe in wichtigen IS Journals, IS-Forschung müsse sich Nachhaltigkeit annehmen (Melville 2010), fand ich keine Untersuchung, die das Umweltschadensverständnis im Verhältnis zu der Forschung zu betrieblicher Umweltberichterstattung und Umweltinformation prüft und strukturiert. Auch in der Managementliteratur fand sich kein solcher Überblick. Dies korrespondiert mit der Beobachtung der Selbstreferenzialität dieser Forschungsgemeinschaft (Spence et al. 2010).

Nicht zuletzt ist diese Theorie der Denkmuster von Umweltschädlichkeit bisher nicht auf dieses Material angewendet worden. Der aktuelle Erhebungszeitraum und die Methode der Schneeballsystemsuche sind weitere Gründe, warum davon ausgegangen werden kann, dass diese Untersuchung neuartig ist. Die angewendete Literaturmethode der Schneeballsystemsuche wurde für qualitative Aussagen in der Informatik erst kürzlich empfohlen (Wohlin et al. 2013, S. 2605).

1.3. Relevanz des Themas

Mit der Richtlinie 2014/95/EU wurde am 15.11.2014 eine Berichtspflicht zu nichtfinanziellen Daten von der EU Kommission beschlossen. Sie gilt für Unternehmen öffentlichen Interesses ab 500 Mitarbeitern, einer Nettobilanzsumme von 20 Mio. Euro oder einem Jahresumsatz ab 40 Mio. Euro (L 330/1 Amtsblatt der Europäischen Union 2014). Die Reform, die von EU Parlament und EU Kommission

erarbeitet wurde, ist am 17.07.2015 in Deutschland mittels des Bilanzrichtlinien-Umsetzungsgesetz im Handelsgesetzbuch (HGB) umgesetzt worden (Bundesgesetzblatt 2015).

Durch die neuen Gesetze sei zu erwarten, dass der Druck auch auf kleinere Unternehmen, z. B. die Zulieferindustrie steigt, Nachhaltigkeitsberichterstattung zu betreiben (Fifka 2015, S. 846). Damit stelle sich die Kostenfrage zur Erstellung von Reports immer dringlicher. Die Berichterstattung und die Prüfung der Berichte durch unabhängige Dritte sei zu einem eigenständigen Markt geworden (Fifka 2014b, S. 8). Von den größten 250 Firmen ließen 2011 46% und 2013 59% aller berichtenden Firmen eine externe Prüfung durchführen (KPMG International 2013a, S. 11). In der EU Richtlinie bleibt es jedem Staat überlassen, zu dieser Prüfung zu verpflichten (Schrader 2015, S. 45–46).

Über die Denkmuster von Umweltschaden hinausgehend ist die These bei Fischer-Kowalski ist, dass die unterschiedlichen Denkmuster von Umweltschaden zu Auseinandersetzungen um Umweltberichterstattung beitragen, weil es wechselseitig zu Missverständnissen durch die Denkmuster kommt (Fischer-Kowalski 1997, S. 13). Hier wird versucht die Denkmuster zu finden und zu strukturieren.

Somit kann die hier vorliegende Arbeit für all jene von Interesse sein, die in den nächsten Jahren Forschung zu betrieblichen Umweltinformationssystemen und betrieblicher Umweltberichterstattung in den nächsten Jahren durchführen werden. Sie richtet sich zudem an Entwickler im Green IT/IS-Bereich und Manager von Nachhaltigkeitssystemen und betrieblichen Reportinglösungen. Diese mögen durch diese Bachelorarbeit die unterschiedlichen Denkmuster von Umweltschädlichkeit als Theorie entdecken, die zur Struktur und dem Verständnis immanenter Probleme beitragen könnten. Durch die Überprüfung der Arbeitsweise gängiger Forschung auf disziplinäre Arbeitsverständnisse wird ein Bild davon sichtbar, welche Erkenntniswege zum Thema bereits beschritten sind.

2. Begriffe

Um im weiteren die Unterschiede und die Gemeinsamkeiten von betrieblichen Umweltinformationssystemen herauszuarbeiten mittels der Unterscheidung zwischen Green IT, Green IS und Green Business Process Management (GBPM), soll zuerst eine Überblick über die wichtigsten Vokabeln des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement geboten werden. Dabei wird zuerst Nachhaltigkeitsmanagement und CSR unterschieden. Dann wird das Erheben von Umweltdaten unter dem Stichwort des Nachhaltigkeitsaccounting vorgestellt, bevor im dritten Abschnitt Besonderheiten betrieblicher Umweltinformationssysteme erläutert werden. Diesen Termini werden dann den Begriffen Green IT, Green IS und Green Process Management gegenübergestellt und sowohl ihre inhaltlichen Überschneidungen als auch Unterschiede aufgezeigt.

2.1. Corporate Social Responsibility & Unternehmerische Nachhaltigkeitsstrategien

Schaltegger veröffentlichte 2015 einen Aufsatz in dem er CSR und unternehmerische Nachhaltigkeit in Beziehung setzt. Für die Definition von CSR verweist er auf das Grundsatzpapier der Europäischen Union, in dem auf die Freiwilligkeit von CSR hingewiesen wird.

Dort heißt es im Wortlaut auf Englisch: „Corporate social responsibility is essentially a concept whereby companies decide voluntarily to contribute to a better society and a cleaner environment“ und auf Deutsch: „Die soziale Verantwortung der Unternehmen ist im Wesentlichen eine freiwillige Verpflichtung der Unternehmen, auf eine bessere Gesellschaft und eine sauberere Umwelt hinzuwirken.“ (CEC - 2001a, 2001b).

Blaesing führt dazu aus, dass mit dem Begriff der Verantwortung bereits Schwierigkeiten in der Konkretisierung des Begriffes liegen. Das Konzept bringe immer die Fragen mit sich: „*Wer* hat gegenüber *wem wofür* verantwortlich zu sein“. Es brauche also immer eine Verantwortungsinstanz, einen Verantwortungsgegenstand und Verantwortungskriterien (Blaesing 2013, S. 13–14).

Mit einer Untersuchung gängiger Titel nicht finanzieller Berichterstattung der letzten Jahrzehnte stellt Fifka fest, dass CSR der umfassendste Begriff sei (Fifka 2013, S. 2). So verwundert es auch nicht, dass Aguinis in ihrem Literaturreview dem CSR Konzept eine immer größere Aufmerksamkeit einräumen und zugleich beschreiben, dass die meisten Studien konzeptionelle Arbeiten seien und eher auf einer allgemeinen Organisationsebene bleiben (Aguinis et al. 2012, S. 935). Dabei ist aus Sicht des Marketing anzuerkennen, dass eben diese Unterscheidung in eine Freiwilligkeit der Verantwortung durch das CSR-Konzept Ausweg gewesen sei aus „einer kommunikativen Sackgasse“ (Moutchnik 2011, S. 129).

Blowfield und Frynas ordnen CSR als Fortführung der Diskussion um die Rolle von Unternehmen in der Gesellschaft ein. Sie sagen, dass das Konzept eine angelsächsische Prägung habe. Sie weisen zugleich auf Erhebungen des World Business Councils for Sustainable Development hin, die aussagen, dass CSR nur kulturabhängig definiert werden kann und demnach sehr unterschiedliche Themen umfasse. Als Beispiel nennen Sie Thailand, wo CSR mit Umweltthemen besetzt sei und Ghana, wo CSR die Unterstützung lokaler Initiativen betone (WBCD 2000, S. 9). Demnach sei das Konzept nicht analytisch und keine Hilfe für Entscheidungsträger, viel mehr erweitere es die Aufgaben an das Management von Unternehmen. Stattdessen sei es ein politisches Steuerungskonzept, das Anreize schaffe, statt Vorgaben für Unternehmen zu erlassen. Sie urteilen, die gängige Forschung, die sehr auf Stakeholdertheorie fixiert sei, wäre unzureichend. Sie machen Hauptströmungen der Kritik am Konzept aus, „CSR sei schlechter Kapitalismus“ und „schwache CSR sei schlechte Entwicklung“ und urteilen, die Kritik wäre weder hinreichend, um das Konzept zu verstehen, noch um es zu verwerfen (Blowfield et al. 2005, S. 505).

2.2. Umwelt- und Nachhaltigkeitsaccounting

Schaltegger stellt dem CSR Konzept die Idee der unternehmerischen Nachhaltigkeit gegenüber. Ihm zufolge ist dies ein Ansatz, der unternehmerisches Handeln für gesellschaftliche Anliegen nicht als Zusatz, Reparatur oder Korrektur von ansonsten wenig angetasteten Unternehmenstätigkeiten sieht, sondern Nachhaltigkeit so in die unternehmerischen Grundsätze integriere, dass sie Bestandteil der betrieblichen Wertschöpfung ist (Schaltegger 2015, S. 202).

Fifka schreibt, dass der erste Schritt dazu in der Bestimmung und Messung von Informationen bestehe. Als großer Überbegriff sei deshalb der Begriff des Nachhaltigkeitsaccountings akkurat, da er sowohl die erste Phase der Messung – das Nachhaltigkeitsauditing – als auch die zweite Phase der Offenlegung – das Reporting – umfasse. Er grenzt dieses, auf die Global Reporting Initiative verweisend, ein als die Offenlegung von Informationen über die ökonomische, ökologische und soziale Leistung, sowie das Führungsverhalten einer Unternehmung. Obwohl das Reporting somit eigentlich nur die zweite Stufe des gesamten Prozesses darstelle, habe sich der Begriff für die Gesamtheit aus Messung und Offenlegung der entsprechenden Informationen durchgesetzt (Fifka 2014b, S. 4).

Hahn et al. (2013) und Ceulemans et al. (2015) folgen Schaltegger et al. (2006, S. 15)- demnach kann Nachhaltigkeitsaccounting beschreiben werden als Methode, die Informationen sammelt, um ein Unternehmen zu unterstützen auf seinem Weg zu mehr Nachhaltigkeit (Prozess). Nachhaltigkeitsberichterstattung hingegen beschreibt formale Wege der Kommunikation, die Informationen darüber aufbereiten wie nachhaltig ein Unternehmen ist (Zustand). Dieser Unterschied wurde früh als produktbezogene und betriebliche Ökobilanz unterschieden. (Schmidt und Häuslein 1997, S. 24).

Wie Möller et al. es darstellten, diversifizierte computergestütztes Umweltaccounting sich deshalb in sehr unterschiedliche Anwendungen wie Modellierungen für Ökobilanzen und ERP-Systeme für betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsaccounting (Möller et al. 2006). Nach Huber falle in den Bereich der Umweltinformations-Systeme insbesondere Umweltstatistik und Umweltmonitoring, ein umweltorientiertes Rechnungswesen, Umweltcontrolling, sowie die Erstellung von Ökobilanzen, die Ermittlung der Umweltperformance und ökologisches Benchmarking. (Huber 2011, S. 262). Da diese Einschätzung aber nicht allgemeingültig ist, wurden in dieser Arbeit die Themen Green IT und Green IS mit einbezogen (siehe 2.5. & 2.6.).

2.3. Betriebliche Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung & CSR-Reporting

Nachhaltigkeitsberichterstattung umfasst offizielle Formen der Unternehmenskommunikation, die Informationen zu Nachhaltigkeitsaspekten des Unternehmens vermitteln. Dies beinhaltet laut Schaltegger soziale, ökologische und ökonomische Information sowie Beziehungen zwischen diesen

Aspekten der Unternehmensleistung. Dabei könne die Frage durchaus aufgeworfen werden, ob die Verwendung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ im Kontext der zu beobachtenden Unternehmensberichte gerechtfertigt ist. Zumal wenn die vermittelte Information primär auf spezifischere Teilaspekte der Nachhaltigkeit fokussiert sei wie zum Beispiel Treibhausgase, Krankheit am Arbeitsplatz oder Abfall. Die Inhalte befassten sich demnach eher mit Unnachhaltigkeit als mit Nachhaltigkeit (Schaltegger 2014, S. 22).

Der ganze Sammelband von Springer, in dem der Artikel erschien, beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Reporting und Nachhaltigkeit. International Orientierte Zusammenfassungen finden sich bei Hahn et al. (2013) und Fifka (2013). Darin findet sich auch eine historische Auseinandersetzung mit den Unterschieden zwischen Sozial- Umweltberichterstattung CSR Reporting und Nachhaltigkeitsberichterstattung. Dabei wird betont, dass sich CSR in den letzten Jahren eher durchgesetzt hätte, dies aber nicht auf den Inhalt schließen lasse.

Ergänzend weist Moutchnik darauf hin, dass der „Sammelbegriff ‘CSR’ häufig zum einen in Social Responsibility (SR) und zum anderen Corporate Responsibility (CR) unterschieden wird. Zur Abgrenzung wird der Social-Responsibility-Ansatz vor allem von staatlichen Institutionen und gemeinnützigen Organisationen, d. h. von jenen Akteuren, die keine Unternehmen sind und die „per Definition“ bereits gesellschaftlich verantwortliche Aufgaben erfüllen, getragen. Durch fehlende begriffliche Trennung gäbe es Unklarheiten bei den Systemen (Moutchnik 2011, S. 129).

Teilweise wird von einer „de facto“ Standardisierung (Hahn et al. 2013, S. 7) von betrieblicher Nachhaltigkeitsberichterstattung durch die Global Reporting Initiative geschrieben. Die Initiative des Nations Environmental Programm (UNEP) und der Coalition for Environmentally Responsible Economics (CERES) hat das Ziel, die Vergleichbarkeit, Verlässlichkeit, Überprüfbarkeit und Aktualität von Nachhaltigkeitsberichterstattung zu verbessern.

Der aktuelle Berichtsrahmenstandard heißt G4 und beinhaltet neben allgemeinen Hinweisen zur Erstellung sektorweise Leitfäden zur Abfassung von Berichten. Zu den allgemeinen Prinzipien gehört dabei, dass das Unternehmen belegen muss, dass sie und ihre Stakeholder die berichteten Informationen als wesentlich für die Bewertung der Nachhaltigkeit eines Unternehmens ansehen. Berichtet werden muss hinsichtlich ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte (Blaesing 2013, S. 41-47). Da der Fokus in dieser Arbeit auf der Forschung zur Umweltinformation- und Berichterstattung liegt, ist der GRI Leitfaden relevant, wenn es um die Definition von operativen Indikatoren als Managementinformationen geht. Er ist aber als Praxisliteratur nicht Teil der Analyseliteratur.

2.4. Betriebliche Umweltinformationssysteme

Teuteberg et al. schreibt, dass betriebliche Umweltinformationssysteme dem Umweltmanagement dienenden Informationssysteme seien. Es seien organisatorisch-technische Systeme zur systematischen Erfassung, Verarbeitung und Bereitstellung umweltrelevanter Informationen, die darauf abzielen den betrieblichen Umweltschutz zu stärken (2010, S. 7).

Einen anderen Bezugspunkt wählend finden sich diese Aspekte auch in der Definition bei Simkin et al. wieder, die das systematische Sammeln, Produzieren und Berichten von Umweltinformationen in Betrieben umfasst (Simkin et al. 2014, S. 1). Dabei finden sich Unterschiede je nach Autor und Sprache, ob von Corporate Environmental Management Systems – CEMIS, von EMIS Environmental Management Systems oder BUIS - Betriebliche Umweltinformationssysteme die Rede ist. Ein Unterschied in Verwendung konnte nicht durchgängig festgestellt werden. Allerdings ist es bei BUIS und CEMIS eindeutiger, dass von betrieblichen Umweltinformationssystemen gesprochen wird. Je nach verfolgter Nachhaltigkeitsstrategie ergeben sich zusätzliche Antriebe und, oder Hemmnisse für unternehmerische Tätigkeiten, die Einfluss auf den ökologischen Beitrag eines Unternehmens haben. Dem folgend muss das System angepasst sein (Philipp Mette, S. 107).

Eine klare terminologische Abgrenzung, darauf wird von vielen Autor hingewiesen, gibt es bisher nicht (Esfahani et al. 2015b; Tushi et al. 2014; Ortwerth et al 2012; Boudreau et al. 2007). Es wird häufig in der wissenschaftlichen Besprechung von diesen Systemen unterschieden zwischen Technologie, die umweltfreundlicher an sich sein sollte, und Technologie die zu der Erhebung und Steuerung von Umwelteinflüssen eingesetzt wird (Elliot 2011, S. 208).

Andere stellen ebenfalls keine begriffliche Klarheit fest, sie sehen Green IT und Green IS beide als übergreifende Begriffe, also „umbrella terms“, an. Eine Diskussion unterschiedlicher Verwendungen, sowie deren Vor- und Nachteile findet sich bei (Tushi et al. 2014). Sie endet damit, dass dort beide Begriffe synonym benutzt werden. Die Debatte wird als ein sich in Klärung befindender Prozess verstehbar. Es geht dabei, um es mit den Worten Fifkas zu sagen, um die „technologischen Herausforderungen der Nachhaltigkeitsberichterstattung“ (Fifka 2013, S. 11).

Will man unternehmerisches Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung in Betriebe beeinflussen, so ist dafür die Bereitstellung umweltrelevanter Informationen durch Warenwirtschaftssysteme (ERP-Systeme) und damit eine Integration von ERP-Systemen und BUIS von großer Bedeutung. Oft liegen umweltrelevante Daten bereits vor und müssten für ein Umweltcontrolling teilweise nur ergänzt bzw. anders aufbereitet werden (Teuteberg et al. 2010, S. 10). Für konkrete Marktstudien siehe: Ghose et al. (2009, S. 104); Teuteberg et al. (2010); KPMG

International (2013b). Hierbei tendieren diese Studien alle in die Richtung des Green Business Process Management und der Green IS und widmen sich weniger der Green IT.

2.5. Green IT - Green Information Technologie

Was unter Green IT abgrenzend diskutiert wird, ist eine Fokussierung auf Energieeffizienz und Auslastung bestehender Systeme. Es adressiere Themen wie das Ersetzen von persönlichen Rechnern durch energieeffizientere Lösungen, der Einsatz erneuerbarer Energie in Datenzentren und die Reduzierung von elektronischem Müll (Boudreau et al. 2007, S. 2). Dabei werde der Term damit als Oxymoron entlarvt, denn der Fokus sei auf der Technologie selbst und nicht auf ihrer Anwendung. Die Technologie selbst könne aber nicht grün sein (Gartner et al. 2008, S. 10).

Häufig komme die Diskussion um Green IT auch als Diskussion erheblicher Kosteneinsparungen einher und so könne man sich „quasi umsonst“ das Vermieden von CO₂-Emissionen auf die Fahne schreiben (Buhl et al. 2009, S. 56). Die Problematisierung der IT als Umweltproblem findet sich zum Überblick bei Lei et al. Sie quantifizieren dies am Beispiel der USA. Dort würden 20 Millionen Gigajoules Energie durch den IT Sektor verbraucht werden, was 4 Millionen Tonnen CO₂ äquivalent sei. (Lei et al. 2013, S. 2).

Zahlen sind dazu mit Vorsicht zu genießen. Es scheinen dazu noch keine verlässlichen Erhebungen durchgeführt worden zu sein. So spricht Greenpeace 2008 von 2% weltweiter Emissionen durch die Telekommunikationsbranche, allerdings ohne klaren Verweis, wo die Zahlen herkommen (Gartner et al. 2008). Die Bedeutung des Konzeptes Green IT drückt sich in seiner praktischen Verwendung aus. So wurde z. B. dem Bundestag ein Gutachten vorgelegt mit dem Titel „Green IT-Nachhaltigkeit“. (Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft 2012). In ihm werden Probleme und Potentiale von Green IT quantifiziert. Dort wird das hier dargestellte reduzierte Verständnis von Green IT zugrunde gelegt.

2.6. Green IS - Green Information Systems

Als Gegenentwurf wird in vielen Studien der Begriff Green IS verwendet. Dies umfasse das Design und die Umsetzung von Informationssystemen, die dazu beitragen nachhaltige Geschäftsprozesse zu ermöglichen. So würde darunter fallen, die Observation von Emissionswerten, das Erstellen dynamischer Fahrtrouten, um Stau zu vermeiden, Zusammenarbeit über Kontinente hinweg zu ermöglichen, aber auch Konsumenten besser zu informieren (Boudreau et al. 2007, S. 2–3). Es wird dem Green IS anhand dieser Definition mehr Bedeutung als Beitrag für nachhaltige Entwicklung zu gemessen als der Green IT (Ebd.).

Dabei wird darauf hingewiesen das die theoretische der praktischen Literatur in diesem Punkt vorausseile, auch wenn Green IS Potential, die über reine Energieeffizienz hinausgingen langsam

erkannt würden. (Wang et al. 2015, S. 401). Seit 2010 habe es weltweit eine Trendumkehr gegeben und es werde mehr zum weitergefassten Konzept des Green IS als zum Green IT geforscht (Esfahani et al. 2015b; Ortwerth et al. 2012, S. 3).

Leitmotive für diese Besprechung werden analog zur Berichterstattung beforscht, auch wenn keine kausale Verbindung gezogen wird (Lei et al. 2013). Wang et al. ziehen eine Verbindung von Green IS zu CSR auch wenn sie die nicht weiter ausführen (Wang et al. 2015, S. 406–407). Als Kritik an Green IS wird argumentiert, dass sie alleine kein „Green Business“ erzeuge, wenn nicht die Unternehmung an sich ökologisch orientiert sei (Schmidt 2013, S. 192–193; von der Dovenmühle et al. 2010).

2.8 Green Business Process Management (GBPM)

Von der Dovenmühle et al. sehen Green Business Process Management als eine Erweiterung der Betrachtungsdimension bisheriger Steuerung von Prozessen (Schmidt et al., S. 192). Als Green Business Process Reengineering betitelt Nowak denselben Gedanken. Es gehe um die Vernetzung und Erweiterung einzelner IT Lösungen hin zu einem umfassenden Blick auf die Informationstechnologie (Nowak et al. 2011, S. 187–188). Der menschliche Einfluss bei der Anwendung grüner Technologie würde hier stärker betont werden. Ein konkretes Beispiel ist das Problem vermehrter Daten und damit gesteigerten Energieaufwand in Rechenzentren (Ebd., S. 193). Zur Übersicht über dieses Thema siehe Pádua et al. (2015), die das Thema als „corporate sustainability performance measurement“ ins Englische bringen (SPMS).

Als wichtige Ergänzung zu Green IS kann gesehen werden, dass die Frage nach entstehenden Kosten zur Anpassung von umweltfreundlicheren Prozessen in Modellen des GBPM gestellt wird. Es sei schließlich eine der großen Herausforderungen des Umweltmanagement die Kosten zu bestimmen, die für den gesamten organisatorischen Aufwand eines Unternehmens entstehen (Seow et al. 2006, S. 753). Im neusten Bericht der KPMG über das CSR Reporting der 250 größten Unternehmen wird zudem betont, dass mit der Berichterstattung auch eine verbesserte Kommunikation einhergehe. Innovation für Nachhaltigkeit werde so von innen heraus gestützt (KPMG International 2013a, S. 45).

3. Forschungsleitende Theorie der Denkmuster von Umweltschädlichkeit

Nachdem die Begriffe Umweltberichterstattung und Umweltinformationssystem in verschiedenen Varianten vorgestellt wurde, soll noch einmal auf eine Annahme dieser Bachelorarbeit zurückgekommen werden. Von Fischer-Kowalski wird festgestellt, dass Umweltberichterstattung und Umweltinformation eine Konzeptualisierung von Natur brauchen, die, hinreichend kompakt, den Austausch von Natur und Kultur beschreibt. Sie schlägt den gesellschaftlichen Stoffwechsel als Konzeptualisierung vor, der von der Wiener Arbeitsgruppe Soziale Ökologie entwickelt wurde. Deshalb wird dieser vorgestellt.

Fischer-Kowalski sagt weiterhin, dass die Strukturierung des Begriffs Umweltschaden anhand der vier Denkmuster von Umweltschaden strukturiert werden kann. Dafür soll sich hier zuerst dem Begriff des Denkmusters genähert werden. Er wird, analog zu Fischer-Kowalskis Vorträgen über die Theorie der Denkmuster von Umweltschaden als Paradigmen von Umweltschaden (Fischer-Kowalski et al. 2014), in den bekannteren Begriff des Paradigma übersetzt. Dabei wird auf die Genese und Verwendung im Werk von Kuhn näher eingegangen.

Um den Begriff für die Analyse der Forschung zu Umweltberichterstattung und –information für die vorliegende Arbeit nutzbar zu machen, werden aus der Theorie der Denkmuster von Umweltschädlichkeit Analysekategorien gebildet und anhand dieser wird jedes Paradigma einzeln beschrieben. Um ein Beispiel zur Anwendung der Kategorien zu geben wird sich mit der im Umweltschadengesetz gegebenen Definition beschäftigt.

3.1. Soziale Ökologie und die Konzeptualisierung von Natur

In seiner Habilitationsschrift an der Universität Münster schreibt Krämer über „die soziale Konstitution von Umwelt“. Er bezieht sich er unter anderen auf den Ansatz der Wiener Arbeitsgruppe Soziale Ökologie. Und zielt darauf ab, die Selbstorganisation und Beziehungen von natürlichen und sozialen Systemen modelltheoretisch zu erfassen. Soziale Systeme sind danach autopoietisch und damit selbstorganisierend, während natürliche Systeme biophysikalische Umwelt darstellen, die sich reaktiv verhalten.

Der Austauschprozess ist die stofflich-energetische Interaktion und das Zusammenwirken von sozialen Phänomenen, wobei der Fokus auf den materiellen Elementen liegt, die vom kulturellen System privilegiert werden. Es muss „kulturelle Verfügungsgewalt“ über die natürliche Umwelt erlangt werden, sodass diese „nutzbar“ gemacht werden kann. Dies drückt sich in den wichtigsten Begriffen der Arbeitsgruppe aus: „Gesellschaftlicher Metabolismus“ und „Kolonisierung von Natur“. Der Gesellschaftliche Metabolismus bezieht sich auf die Austauschverhältnisse von Material- und Energieflüssen von Gesellschaft mit natürlicher Umwelt (Krämer 2008, S. 130–134).

Drei Perspektiven könnten unterschieden werden. Bis zum Anfang der Achtziger Jahre – fokussiert die Umweltsoziologie sich ganz auf „Gesellschaft“. Sie verstand diese als hochkomplexes System, das nur aus sich heraus, aus den eigenen, internen Mechanismen erklärt werden kann. Bei dieser klassischen Umweltsoziologie, gehe es um eine Beobachterperspektive, bei der alle von der Umwelt bezogenen Vorgänge von der Natur unabhängig beschrieben werden. Zum Beispiel werde die Arbeitsweisen von Umwelt-Nichtregierungsorganisationen (NGO) thematisiert. Ein beispielhafter Vertreter sei Max Weber gewesen.

Bei der reflexiven Perspektive wird hingegen zum Ausdruck gebracht, was in der Natur passiert und wie damit in Gesellschaft umgegangen wird. Sie bezieht den Ansatz von Luhmann ein, der davon ausgeht, dass die Natur durchaus den Menschen beeinflusst, wenn dieser darauf kommunikativ reagiert.

Im Sinne einer Weiterentwicklung sind die Begriffe „Gesellschaftlicher Stoffwechsel – Metabolismus“ und „Kolonialisierung von Natur“ zu sehen, die sowohl eine physische Natur beschreiben könnten, als auch die gesellschaftliche Wirkung einbeziehen (Fischer-Kowalski et al. 2013).

Der Metabolismusbegriff wird in drei historische Metabolismustypen unterschieden: Basaler Metabolismus – das Abschöpfen direkter Ressourcen (Jäger- und Sammlergesellschaft), erweiterter Metabolismus – die Gestaltung von Ressourcen z. B. durch Ackerbau (Agrargesellschaft) und der dritte Typus ist durch die systematische Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen gekennzeichnet, zum Beispiel die Verwendung von Steinkohle (Industriegesellschaft) (Fischer-Kowalski et al. 2011, S. 102).

Es wird dabei sowohl auf die für den menschlichen Organismus schädliche Stoffe geblickt, wie es in der frühen Umweltsoziologie typisch war, als auch auf die Gesamtheit aller Material- und Energieverbräuche. Durch den Kolonisierungsbegriff wird betont, dass Gesellschaft mehr als ein gefräßiger Organismus ist, der nur verbraucht. Er will vielmehr aufweisen, dass der Mensch auch die Produktivität hinsichtlich einzelner Outputs intendiert verändern kann (Krämer 2008, S. 134–136). Eine vollkommene Kolonisierung wäre die komplette Kontrolle von Ökosystemen und dazu wird es nicht kommen (Fischer-Kowalski et al. 1999, S. 237).

Wo aber eine Kolonisierungspraktik aufgrund veränderter Reaktion der kolonisierten Systeme nicht mehr wirkt, wird es zu einer Neuentwicklung von Kolonisierungspraktiken kommen. Als Beispiel nennt Krämer den Einsatz von Antibiotika bei kranken Nutztieren (2008, S. 134–136). Aufgeworfene Fragen der Arbeitsgruppe Soziale Ökologie sind: Mit welchen kolonisierenden Interventionen wird in die natürlichen Systeme eingegriffen? Auf welche dauerhaften Arbeitsleistungen lässt die Gesellschaft sich damit ein und macht sich abhängig von deren Funktionieren? Welche natürlichen Ereignisse haben welchen materiellen Impact, werden wie wahrgenommen und wie gesellschaftlich repräsentiert? (Fischer-Kowalski et al. 2011, S. 101–102). In diesen Themenbereich gehört zudem: Wie erkennt man Umweltschädlichkeit? Sie interessiert im Zuge dieser Arbeit zu den Paradigmen von Umweltschädlichkeit.

Von Fischer-Kowalski wird vorgeschlagen, die Vielzahl von Vorstellungen von „umweltschädlichem Verhalten“ vier Denkmustern zuzuordnen. Jedes dieser Denkmuster bezieht sich auf ein spezifisches Grundkonzept von Risiko oder Schädigung, und jedes dieser Denkmuster beschreibt Aspekte dessen, was „umweltschädlich“ heißt. Sie schließen einander nicht in dem Sinn aus, dass eine bestimmte Form

von Umweltschaden nicht in mehreren Denkmustern einen Stellenwert haben kann. Aber sie können auch nicht widerspruchsfrei miteinander verschmelzen.

Jedes der vier Denkmuster hat seine eigene Argumentationsstruktur, seine eigene wissenschaftliche und politische Tradition und seine Anhängerschaft. Erst alle vier Denkmuster zusammengenommen erlauben eine Darstellung dessen, was mit „gesellschaftlich verursachtem Umweltschaden“ gemeint sein kann (Fischer-Kowalski 1997, S. 13). Mit anderen Worten: „Was ist für die Umwelt `gut`, was `schlecht`? Die Beantwortung dieser Frage hängt nicht nur von dem grundsätzlichen politischen und ethischen Verständnis der Beziehung zwischen Mensch und Natur ab, sondern auch davon, welche naturwissenschaftlichen Disziplinen zu dieser Beurteilung herangezogen werden“ (Ebd., S. 13).

Denkmuster ist ein ungewöhnlicher Begriff in der Wissenschaft und es ist mir nicht bekannt, dass er weiter aufgegriffen wird, wenn der Text rezipiert wird. Beispielhaft zum Vergleich bei Krämer (2008). Es hilft aber die Verwendung des Instituts und bei Kowalski in Vorträgen, als Paradigmen von Umweltschädlichkeit (Fischer-Kowalski et al. 2014). Das Wort Paradigma lässt sich näher bestimmen.

3.2. Der Paradigmenbegriff als Managementmode in der IT

Der Terminus „Paradigma“ wurde 1962 vom amerikanischen Wissenschaftshistoriker- und Philosophen Thomas S. Kuhn in seinem Buch, *The Structure of Scientific Revolutions*, in die Wissenschaftsphilosophie eingeführt (Kuhn 1996). Der von Kuhn ausdrücklich postulierte Geltungsbereich seiner Theorie ist der Bereich naturwissenschaftlicher Grundlagendisziplinen. „Dennoch wurde die Termini `Paradigma` und `Paradigmenwechsel` seit Mitte der 1960er Jahre auch in vielen anderen Gebieten verwendet, darunter insbesondere in den Sozial- und Geisteswissenschaften, und auch in vielen außerwissenschaftlichen Gebieten“ (Hoyningen-Huene 2010, S. 280).

Die Wissenschaftsgeschichte weist eine Reihe von ganz verschiedenen „Paradigmen“ auf, innerhalb derer entschieden wird, was als sinnvolle Fragestellung gilt. In diesem Sinne sind „die Wissenschaften“ unvergleichbar, denn sie haben es wegen ihrer unterschiedlichen Begriffsbildung und Methodologie mit verschiedenen Gegenstandsbereichen zu tun. Was als "die" Natur gilt, ist von Paradigma zu Paradigma verschieden (Schnädelbach 2002, S. 139–140).

In der von Kuhn autorisierten Biographie schreibt Hoyningen-Huene: Die Ausgangssituation für den Begriff Paradigma war es, dass sich in vielen Gebieten der Naturwissenschaften Phasen ausmachen ließen, in denen auf der Grundlage eines Konsenses in der Fachgemeinschaft eine bestimmte Art Forschung vorangetrieben wurde. Zudem hätten sich Phasen ausmachen lassen, in denen Uneinigkeit bestand (Hoyningen-Huene 1989, S. 134).

Kuhn unterschied Ende der 1960er Jahre eine enge und eine weiter gefasste Bedeutung von Paradigma, die ihm in SSR ineinander geflossen seien. Die eine Bedeutung von Paradigma ist global und umfasst alle gemeinsamen Bindungen einer wissenschaftlichen Gruppe; die andere Bedeutung isoliert eine besonders wichtige Art der Bindung und ist daher eine Teilmenge der ersten (Hoyningen-Huene 2010, S. 279).

Probleme, die man in der Fachliteratur findet und die im Seminar, der Vorlesung und Lehrbüchern dargestellt werden, sind Konsens zusammen mit akzeptierten Lösungen. Sie rangieren vor anderen Lösungen als bevorzugte Problemlösung. Damit ist die Definition vom Paradigma jedweder Art auf einen Vergleich zu andern möglichen Lösungen angewiesen.

Die Liste möglicher Aspekte nach Kuhn, die ein Paradigma ausmachen, ist lang: "Begriffe", "Begriffliche Modelle", "Definitionen", "definierende Charakteristika quasi-theoretischer Terme", "Gesetze", "Theorien", "Standpunkte", "Regeln", "Annahmen", "Prinzipien", "Verallgemeinerungen", "Rationalisierung", "logische atomare Komponente" und "abstrakte Charakteristika" (Hoyningen-Huene 1989, S. 134–145).

Im Kern sei die konkrete Problemlösung definierend für ein Paradigma. Dafür gäbe es vier Gründe: Erstens könne unter dem gleichen Begriff Unterschiedliches adressiert werden. Zweitens würden Begriffe nur an praktischen Beispielen erklärt werden. Drittens mache Kritik an Begriffen sich an Einzelfällen fest und viertens erfolge Abgrenzung innerhalb großer Disziplinen über Beispiele. Somit ist in der originären Version des Wortes bei Kuhn ein Paradigma eine konkrete Problemlösung, die die Fachwelt akzeptiert hat (Ebd.).

In der nachfolgenden Debatte zum Buch von Kuhn schärfte dieser seinen Paradigmenbegriff - von der Idee, dass ein Paradigma sich auf alles, was in einer bestimmten Wissenschaftlergemeinschaft Gegenstand des fachlichen Konsens ist - entwickelt das Paradigma sich fort in die Aufteilung der disziplinären Matrix und des Musterbeispiels. Diese Spaltung in große Zusammenhänge und in kleine Einheiten wird noch ergänzt durch die Abschwächung, dass es die allgemeine Anerkennung von Regeln nicht brauche, um ein Paradigma zu formulieren. Gerade im Streit zwischen Schulen wären Paradigmen vorhanden, auch wenn kein allgemeiner Konsens bestehe (Ebd.).

Der Kontext für Kuhns Einführung des Paradigmenbegriffs ist seine Theorie zur historischen Entwicklung der naturwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen. Diese Theorie artikuliert ein zyklisches, genauer spiralförmiges Phasenmodell der Wissenschaftsentwicklung. Nach einer Einleitungsphase, "vornormale" Wissenschaft genannt, alterniert die "normale" Wissenschaft mit, typischerweise kürzeren Phasen "außerordentlicher" Wissenschaft (Hoyningen-Huene 2010, S. 279).

Dieses zyklische Modell ist vergleichbar mit dem betriebswirtschaftlichen Konzept der Managementmoden. Ihm liegt ein allgemeiner Glaube an populäre Konzepte und Methoden zur rationalen Leitung von Unternehmen zugrunde (Abrahamson 1996, S. 257). Abrahamson schlägt ebenfalls ein zyklisches Modell vor, das nicht von der technologischen und wirtschaftlichen Veränderung abhängt, sondern sozialpsychologisch und soziologisch erklärt werden muss. Es gebe dabei eine Gemeinschaft, die ein Rennen, um aktuelle Modetrends im Management auslöse und damit die gültige Norm setze (Abrahamson 1996, S. 255). Die Managementmode sei dabei sowohl der Prozess in dem der Modebegründer daraufhin wirke, als auch ihre allgemeine Adaption im Management großer Firmen (Ebd., S. 257).

Diese Ideen werden auch in die Informatik übertragen und z. B. auf den Fall des allgemeinen Business-Process-Management angewendet (Baskerville et al. 2009, S. 648). Die oben dargestellte strittige Begriffsbestimmung zu Green IT, Green IS, GBPM auf der einen Seite und die Begriffsbestimmung von CSR Reporting, Nachhaltigkeitsberichterstattung und betrieblichen Umweltinformationssystemen auf der anderen Seite stufe ich als einen solchen Kampf ein.

3.3. Kategoriebildung aus den Denkmustern von Umweltschädlichkeit

„Umweltberichterstattung“ oder „Umweltinformation“ ringt laut Fischer-Kowalski um eine hinreichend kompakte [...] Konzeptualisierung des wechselseitigen Austauschverhältnisses einer historisch veränderbar, gestaltbar gedachten menschlichen Gesellschaft und eines als ebenso dynamisch und historisch verstandenen Natursystems innerhalb einer Zeiteinheit (Fischer-Kowalski 1997, S. 21). Die im Aufsatz vorgenommene Erwähnung von Denkmustern bringt dabei mit sich, dass es sich nicht widerspruchsfrei ergänzende Ansätze gibt.

Dabei wird nach Kuhn davon ausgegangen, dass es Konkurrenzkämpfe innerhalb eines Paradigmas gibt. Ein Beispiel wäre die Frage auf welche Weise die meiste Energie gespart werden kann in einer Industrieanlage. Nachfolgend werden die vier von Fischer-Kowalski vorgeschlagenen Paradigmen vorgestellt. Dazu wird zuerst eine Reduktion der Kategorien durchgeführt, die ein Denkmuster charakterisieren. Dies wird anhand der bei Mayring beschriebenen, schemageleiteten Verarbeitung von Makrooperatoren durchgeführt (Mayring 2010c, S. 67-70). Im Text bei Fischer-Kowalski finden sich sieben Themen, die zu jedem Denkmuster unterschiedlich ausführlich behandelt werden:

Disziplinäre Heimat, das Gesellschaftsbild, die wissenschaftliche Vorfragestellung, umweltpolitische Schlüsselfragen, die politische Dimension des Paradigmas, typische Regelungsmechanismen gegen den Umweltschaden sowie charakteristische Definitionsprobleme des Paradigmas.

Zur Vereinfachung wurden die Kategorien wissenschaftliche Vorfragestellung und umweltpolitische Schlüsselfrage zusammengelegt, da diese Fragen über das schädliche System enthielten. Auch wurden

typische Regelungsmechanismen als Arenen von politischen Entscheidungen mit Fischer-Kowalskis Kategorie der politischen Dimension des Denkmusters verschmolzen zu der Kategorie Regulierungsbedarf. Da die anhängende Disziplinäre Heimat und das zum Paradigma passende Gesellschaftsbild sehr verschieden zu den weiteren Kategorien waren und zudem eindeutig in ihrer Definition, wurden sie belassen. Die charakteristischen Definitionsprobleme wurden, je nach Fall, in die Kategorien eingefügt oder ganz gestrichen. Die Resultate dieser deduktiven Kategoriebildung werden im Folgenden vorgestellt:

3.4. Toxikologisches Paradigma

Disziplinäre Heimat: Die Vertreter des Toxizität Paradigmas kommen aus Medizin und Chemie.

Gesellschaftsbild: Gesellschaft fungiert in diesem Denkmodell als Ort, an dem Stoffe verarbeitet, dabei in die natürliche Umwelt freigesetzt werden und dort Störungen auslösen, welche dann direkt oder auf Umwegen auf die Gesellschaft und den Menschen unangenehm – vor allem im Sinne von Gesundheitsgefährdung – zurückwirken.

Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz: Wo werden giftige Substanzen freigesetzt? Wie kann man diese Freisetzung begrenzen? Welche Grenzwerte müssen rechtlich festgeschrieben werden? Wie kann man die Einhaltung dieser Grenzwerte kontrollieren?

Regulierungsbedarf: Wie sind diese Grenzwerte begründet? Wie kontrolliert man ihre Einhaltung? Diese Fragen, die den naturwissenschaftlichen Rahmen sprengen, sind letztendlich politisch zu beantworten. Dafür müssen Grenzwerte festgesetzt werden und Systeme zur Kontrolle ihrer Einhaltung implementiert werden.

3.5. Gleichgewicht Paradigma

Disziplinäre Heimat: Die Vertreter des Gleichgewicht-Paradigmas sind typischer Weise Vertreter der Biologie, Forstwirtschaft, Agrarwirtschaft, Klimatologie, sowie Naturschützer.

Gesellschaftsbild: Gesellschaft fungiert in diesem Denkmodell als Akteur, der absichtsvoll oder versehentlich in die Funktionszusammenhänge natürlicher Systeme in einer Weise eingreift, die die Selbsterhaltungsfähigkeit dieser Systeme bedroht. Der Schaden entsteht im Ökosystem und dieses kann indirekt auf den Menschen zurückwirken, zum Beispiel wenn durch anbaubedingte Degradation fruchtbaren Bodens der Ertrag sinkt und es zu einer Nahrungsmittelknappheit kommt.

Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz: Wo werden die Empfindlichkeiten natürlicher Systeme durch gesellschaftliches Verhalten so stark berührt, dass deren Verarbeitungsvermögen überschritten wird oder werden könnte?

Regulierungsbedarf: Welche Gleichgewichte sind erhaltungswürdig? Welche Systeme sind schützenswert, welche nicht? Unterschutzstellung dieser Systeme oder die Setzung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung ihres Verarbeitungsvermögens.

3.6. Entropie Paradigma

Disziplinäre Heimat: Vertreter des Entropie-Paradigmas kommen aus der Thermodynamik und den Wirtschaftswissenschaften.

Gesellschaftsbild: Gesellschaft wird in diesem Denkmuster als ein System gesehen, das Energie verbraucht und Entropie produziert, wobei sie teils auf Ordnungsleistungen der Sonne zurückgreift und diese verbraucht, sowie teils bestimmte Stoffe unkonzentriert und für die nächste Generation nicht nutzbar in die Umwelt entlässt. Damit ist auch der Verbrauch von Metallen aller Art und nicht erneuerbaren Energieträgern gemeint.

Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz: Die Verbrauchs- und Erneuerungsraten materieller und energetischer Ressourcen stehen im Mittelpunkt. Welche Rohstoffe werden in welchem Tempo verbraucht? Entspricht dieses Tempo jenem, mit dem sie sich erneuern? Es muss eine Bestimmung erfolgen, welche Rohstoffe sich nicht erneuern. Rohstoffen und Ökosystemen wird kein Eigenwert zugesprochen, ihre Nutzbarkeit hängt von den erbrachten Ökosystemdienstleistungen ab, und ist damit direkter Art.

Regulierungsbedarf: Politisch muss geklärt werden, was gesellschaftlich als „korrekte Verrechnungsformen mit der Natur“ gilt. Auch was als Sparsamkeit im Umgang mit Energie und hochkonzentrierten Rohstoffen gilt, muss politisch definiert werden. Der Wertzuwachs des wirtschaftlichen Kapitals ist ein Ergebnis fortschreitender Ausbeutung der Erde und es gibt einen absinkenden Grenznutzen dieses Raubbaus, weil immer höhere Geschwindigkeit erzwungen werde. So können zum Beispiel jährliche Obergrenzen für Emissionen in Industrieanlagen staatliche Regellungsmechanismen sein.

3.7. Konvivialität Paradigma

Disziplinäre Heimat: Typische Vertreter des Konvivialität Paradigmas sind nicht Naturwissenschaftler, sondern Philosophen. Der Umweltschadensbegriff entspringt der Ethik.

Gesellschaftsbild: Der Mensch wird als Tiergattung gesehen, als Art unter vielen Arten und ihr wird das Recht abgesprochen, über alle anderen in beliebiger Weise Herrschaft auszuüben. Nach diesem Gesellschaftsbild unterwirft der Mensch ständig größere Teile dieser Erde seinen eigenen Bedürfnissen, ohne die Bedürfnisse anderer Lebewesen zu respektieren.

Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz: Wo werden die Lebensbedingungen anderer Arten (unnötig) zerstört, beeinträchtigt oder dominiert? Wo lässt sich das Ausmaß, in dem der Mensch auf Kosten anderer Lebewesen wirtschaftet, verringern?

Regulierungsbedarf: Es fragt nach dem Leid, das menschliche Handlungen anderen Lebewesen zufügt und danach, ob sich das lohnt. Es fragt nach den Verhaltensweisen, durch die fahrlässig oder absichtlich der Lebensraum anderer Arten vernichtet oder eingeschränkt wird. Dies ist unabhängig davon, ob der Mensch diese Arten „brauchen“. Selbstbestimmte Mäßigung ist die zentrale Regulierung in diesem Paradigma.

3.8 Beispielhafte Anwendung der Kategorien am deutschen Umweltschadensgesetz (USchadG)

Es würde den Umfang dieser Arbeit sprengen, den Umweltschadensbegriff im USchadG von 2007 und in der vorangegangenen europäischen Richtlinie 2004/35/EG im Detail zu analysieren. Diese Gesetze zielen darauf ab, den Schutz der „Umwelt“ zu regeln, sofern dies nicht an anderer Stelle weitergehender durch Bundes oder Ländergesetze geregelt wird (USchadG; § 1). Ihnen liegt das Verursacherprinzip zu Grunde, wonach derjenige „der einen Schaden verursacht dafür finanziell verantwortlich ist“ (L 143/56 Amtsblatt der Europäischen Union 2004, S.1).

In §2 des USchadG ist definiert, was unter einem Umweltschaden juristisch verstanden wird:

„a) eine Schädigung von Arten und natürlichen Lebensräumen

b) eine Schädigung der Gewässer

c) eine Schädigung des Bodens durch eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen, die durch eine direkte oder indirekte Einbringung von Stoffen, Zubereitungen, Organismen oder Mikroorganismen auf, in oder unter den [sic!] Boden hervorgerufen wurde und Gefahren für die menschliche Gesundheit verursacht.“

Unter der oben eingeführten Kategorie „Gesellschaftsbild“ wird in diesen Gesetzen von einem Akteur ausgegangen, der absichtsvoll oder versehentlich in die Funktionszusammenhänge natürlicher Systeme in einer Weise eingreift, die die Selbsterhaltungsfähigkeit dieser Systeme bedroht. Damit kann das im USchadG gebotene Verständnis von Umweltschaden dem Gleichgewichts-Denkmodell zugeordnet werden. In diesem Abschnitt findet sich zudem unter c) das der Mensch direkt durch Gifte geschädigt werden könnte. Das USchadG enthält demnach auch ein Umweltverständnis, das zum Denkmodell Toxizität gehört. Es bietet sich hier an, darauf hinzuweisen, dass eine gebotene, gesetzgeberische Funktion nicht umfassend beschreibt, was unter Umweltschaden verstanden wird. Nach Fischer-Kowalski ordnen die Denkmodelle, was unter Umweltschaden verstanden werden kann.

Es liegt eine eigene Art Risiko zugrunde. Die Existenz einer gesetzlichen Definition schmälert nicht den Ansatz, die Verwendungsarten des Begriffes zu strukturieren.

4. Methode

Die nachfolgend verwendete Methode lässt sich als narrativer Literaturreview einordnen (Baumeister 2013), der sich aus einer regelbasierten Literatursuche und einer deduktiven Inhaltsanalyse zusammensetzt. Vergleichbar mit der Arbeit von Seuring et al. (2012) wird eine qualitative Inhaltsanalyse an zehn Literaturreviews durchgeführt. Es handelt sich folglich um ein Review von Reviews. Trotz der kleinen Fallzahl können mit dieser Methode qualitative Aussagen über das Forschungsfeld gemacht werden. Für die Analyse wird deshalb qualitativ vorgegangen. So kann auch auf den Kontext und Entstehungshintergrund der Reviews eingegangen werden. Dies ist ein Qualitätskriterium bei Literaturreviews (Tranfield et al. 2003, S. 217). Die Verwendung von Umwelt nach der Struktur der Denkmuster von Umweltschädlichkeit (Q2) wird an jedem der Texte untersucht werden.

Um einen breiten Überblick von Umweltschadensbegriffen zu erfassen, muss im Sinne der dritten Forschungsfrage (Q3), eine disziplinäre Vielfalt von Reviews analysiert werden. Damit diese zu Stande kommt, wird mit der Recherchemethode eines Schneeballsystems gearbeitet. Das Schneeballsystem funktioniert durch die Nachverfolgung von Literaturverweisen im Literaturverzeichnis (Ebster et al. 2013, S. 45).

Die qualitative Inhaltsanalyse wird, analog zu Seuring et al. (2012), in 4 Schritten unternommen:

1. Aufstellen von Kriterien, um den Umfang des Materials zu bewerten
2. Formale Beschreibung der gefundenen Literatur
3. Definition von Analysekatgeorien für die untersuchte Literatur- basierend auf der Theorie der Denkmuster von Umweltschädlichkeit
4. Analyse des gesammelten Materials anhand der Analysekatgeorien

Seuring folgt sich mit diesem Vorgehen den Beschreibungen einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (Seuring et al. 2012, S. 546). Mayring selbst sagt, passender als der Begriff qualitative Inhaltsanalyse wäre für seinen Ansatz der Begriff „qualitativ orientierte kategoriengeleitete Textanalyse“ (Mayring 2010b, S. 604).

Im Zentrum der deduktiven Inhaltsanalyse steht das Kategoriensystem. Kategorien stellen jene Aspekte einer Theorie in Kurzform dar, hinsichtlich der das Analysematerial ausgewertet werden soll. Die Kategorien müssen genau definiert werden. Die entwickelten inhaltsanalytischen Regeln legen die

Interpretation des Analysekorpus fest. Der Analysekorpus ist diesem Fall eine Sammlung von Literaturreviews, die durch die Literatursuche bestimmt werden (Ebd.).

Die Zuordnung der Kategorie zur Textstelle geschieht, und das ist die entscheidende Abgrenzung zur rein quantitativen Inhaltsanalyse, nie automatisch, sondern wird als regelgeleitete Interpretation gestaltet. Mayring zufolge, kann dies sehr komplex werden, wenn deduktive Kategorien für eine ganze Analyseeinheit einmalig vergeben werden und mehrere relevante Textstellen („Fundstellen“) im Material gefunden wurden. Hier müssten Interpretationsentscheidungen getroffen werden, die dann als Kodierregeln für zukünftige ähnliche Fälle dienen (Mayring 2010b, S. 603). Diese Kodierregeln werden in Tabellenform mit Ankerbeispiel dargestellt, wie von Mayring beschrieben (Mayring 2014) (Siehe Anhang 1).

4.1 Kriterien für die Literatursuche

These der Arbeit ist es, dass unterschiedliche disziplinäre Verwendungen von dem Begriff „Umweltschaden“ existieren in der Forschung zu Umweltberichterstattung und Umweltinformation. Forschungsfrage eins (Q1) fragt danach, was zum Thema Umweltberichterstattung und Umweltinformation geforscht wird. Um auch bei einer kleinen Stichprobe unterschiedliche Theorien und Disziplin zu finden, wird auf die Annahme gemacht, dass unterschiedliche Autoren und Institution den Themenkomplex differenziert angehen. Es wird daher eine Vielfalt von Verfassern des Analysekorpus und ihrer institutionellen Hintergründen angestrebt. Die Annahme wird gestützt durch Aguinis et al., die zur CSR Literatur anmerken, dass 95% von ihnen untersuchten 181 Artikel für sich standen und sich auf eine Analyseart beschränkten (2012, S. 949).

Beim ersten Test der Literatursuchen ist aufgefallen, dass zwar von Umweltinformationssystemen geschrieben wurde, es dabei aber nicht immer speziell um betriebliche Systeme geht (Ortwerth et al. 2012). Die Suche durch das Schneeballsystem muss demnach auch aufzeigen, warum Reviews ausgeschlossen werden. Deshalb müssen Kriterien vor der Suche klar festgelegt sein, unter denen Reviews berücksichtigt werden. Das schließt nicht aus, dass trotz positiver Aufnahmekriterien die Recherche unergiebig verlaufen kann. Gleichzeitig muss immer klar bleiben, warum der zitierte Artikel überhaupt aufgenommen wird. Klare Vorgaben zur besprochenen Literatur sind deshalb eine Voraussetzung (Baumeister 2013).

Das Schneeballsystem funktioniert durch die Nachverfolgung von Zitaten: „Ausgehend von einem für das Thema der Arbeit relevanten Buch oder Aufsatz lassen sich anhand des Literaturverzeichnisses weitere Literaturquellen finden, diese führen wieder zu weiteren Quellen und so weiter.“ (Ebster et al. 2013, S. 45). Diese Suchmethodik wird im „Journal of Software Engineering“ als effizient eingestuft, um zum Thema passende Literatur zu finden (Wohlin et al. 2013, S. 2605). Wie 2015 bei Esfahani et al.

ergänzend empfohlen, wird nicht nur in die Vergangenheit gesucht, sondern auch in die Zukunft. Dies geschieht in dem die Ausgangsliteratur auf zitierende Literatur hin überprüft wird (Esfahani et al. 2015b, S. 25). Sie verweisen mit dieser Praxis auf das Editorial des Journal „Information and Software Technology“. Dort finden sich Handreichungen zum Schreiben eine Reviews nach der Methode des Schneeballsystems (Wohlin et al. 2013, S. 919). Diese Autoren empfehlen drei Aspekte:

1. Mit „Leading Journal“ Artikeln beginnen - Startquelle.

Dabei braucht es eine Begründung, warum es dieser Artikel für die Literatursuche sein soll. Sie schlagen sogar eine Validierung vor, indem ein Experte eine Liste wichtiger Artikel des Themenfelds erstellt und geprüft wird, ob es nach der Suche Übereinstimmungen gibt. Als erste Regel für die hier durchgeführte Literatursuche ergab sich daraus: Startquellen müssen Relevanz im Themengebiet haben.

2. Referenzlisten durchsuchen – Inklusions- und Exklusionskriterien definieren.

Es wird empfohlen besonders auf Artikel zu achten, die im Fließtext des Review selbst erwähnt werden. Die Bewertung, ob ein Artikel der Literaturliste ausgewählt wurde, folgt dem Beispiel Esfahanis (Esfahani et al. 2015a), mit den theoretischen Prinzipien von Kitchenham. Demnach wurde eine Literaturliste getroffen und dann Kriterien für eine Inklusion definiert und aus den ausgewählten nach den Exklusionskriterien reduziert. Inklusions- und Exklusionskriterien sind aus den Fragestellungen heraus zu begründen (Kitchenham 2004, S. 9–10).

3. Suche in Zitierten – Medien zum Monitoring der Zitierung auswählen.

Zur Suche nach Artikeln, die den Ausgangsartikel zitieren schlagen Wohlin et al. die Suche in Google Scholar vor. Ihre Begründung ist, diese Suchmaschine umfasse die meisten Datenbanken. So kann festgestellt werden, dass zum Beispiel auch Wang et al. diese Suchmaschine nutzten (Wang et al. 2015). Die ältere Beschränkung der Artikel auf das Web of Science für diese Zwecke vom Editorial des Management Reviews (Mis Quarterly) wurde wahrgenommen (Webster et al. 2002, S. XVI), aber für diese Arbeit ignoriert. Um die Ergebnisse der Suche reliabel zu machen, müsse bei einer vorwärts gerichteten Suche ein Erhebungszeitraum angegeben werden.

Ziel aller Regeln für die Literatursuche ist es, dass eine Matrix aus fixen Regeln zur Verfolgung von Literatur entsteht. Ausgehend von einer Startquelle kann dann die Suche damit wiederholbar werden. Der Startquelle kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu.

4.2. Kriterien für die inhaltliche Auswertung der Literatur

Nachdem durch die Literatursuche der Analysekorpus festgestellt wurde, geht es um die Zuordnung zu den Paradigmen von Umweltschädlichkeit innerhalb der Texte. Um die Präzision der Analyse zu erhöhen, wird zunächst die Analyseeinheit festgelegt. Sie setzt sich zusammen aus Kodiereinheit,

Kontexteinheit und Auswertungseinheit: Die Kodiereinheit legt fest, welches der kleinste Materialbestandteil ist, der ausgewertet werden darf. Die Kontexteinheit legt den größten Textbestandteil fest, der unter eine Kategorie fallen kann. Die Auswertungseinheit legt fest, welche Textteile jeweils nacheinander ausgewertet werden (Mayring 2010c, S. 59).

Ziel der Analyse ist es, bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material aufgrund bestimmter Kriterien einzuschätzen. Diese Auswertungsart nennt Mayring Strukturierung (Mayring 2010c, S. 65).

Mayring findet zudem, dass der systematische Einsatz von Gütekriterien für die qualitative Inhaltsanalyse besonders wichtig ist. Wichtig sind dabei die Intra- und die Inter-Koderreliabilität.

Er schlägt vor, die Intra-Koderreliabilität zu überprüfen, indem nach Abschluss der Analyse zumindest Teile des Materials erneut durchgearbeitet wird, ohne auf die zuerst erfolgten Kodierungen zu sehen. Eine hohe Übereinstimmung gilt als Indikator für die Stabilität des Verfahrens. Die Inter-Koderreliabilität wird überprüft, indem zumindest ein Ausschnitt des Materials einem zweiten Kodierer vorgelegt wird. Bei Nicht-Übereinstimmung werden die fraglichen Textstellen in einer Kodierkonferenz besprochen. Nur wenn Zweitkodierer dem Erstkodierer, die in der Regel über mehr Hintergrundwissen zum Material verfügen, Fehlkodierungen nachweisen, gilt dies als Nicht-Übereinstimmung.

Weiter sagt Mayring, dass in vielen Fällen Kategorien mehrfach dem Material zugeordnet werden können. Dann bieten sich quantitative Analysen an: Eine Ordnung der Kategorien nach der Häufigkeit des Auftretens stellt einen ersten Schritt dar. Sodann können Materialuntergruppen gebildet und Kategorienhäufigkeitsränge verglichen werden. Bei der skalierenden Strukturierung können auch ordinale Kategoriensysteme verwendet werden, die die quantitative Analyse von Variablenzusammenhängen ermöglichen. (Mayring 2010b, S. 603–604). Die aufgezählten Vorschläge werden im Kodierleitfaden und im Kodierprozess umgesetzt (Siehe Anhang 1).

Die kodierten Zitate werden in dieser Arbeit dargestellt in einer Tabelle, die die Kurzversion enthält. Hierdurch lässt sich die Auftretenshäufigkeit bestimmen und es wird deutlich, zu welchen Kategorien viel Material bestand und wo Denkmuster nicht erwähnt wurden (Siehe Anhang 2).

4.3. Kriterien für die formale Beschreibung der Literatur

Die Forschungsfrage (Q1) und (Q3) beziehen sich auf die einzelnen Journal- und Konferenzartikel, die zu dem Themenkomplex betrieblicher Umweltinformationssysteme publiziert wurden. Dabei wird abgefragt, was sie forschen und ob ihr Selbstverständnis disziplinär ist. Wie kann eine Gruppierung

gefundenen Texte vorgenommen werden? Da es in allen Fällen um Literaturreviews geht, werden hier Qualitätskriterien für Literaturreviews vorgestellt, die generell helfen, sich der Art des Reviews zu nähern. Popay, Rogers und Williams schlagen allgemeine Kriterien für Reviews vor:

- Ist das Forschungsziel deutlich?
- Ist die Forschung so angelegt, dass sie während ihres Suchprozesses flexibel anpassbar ist?
- Wie wurde die analysierte Stichprobe gesammelt? Wurde theoriegeleitet vorgegangen und zugleich dem wissenschaftlichen Feld der Studie Rechnung getragen?
- Wird sich auf verschiedene Quelle gestützt und werden diese verglichen?
- Machen die Forschern deutlich, wo ihre Daten enden und wo ihre Interpretation beginnt? (Popay et al. zitiert nach Tranfield et al. S. 217).

Der Journalartikel von Seuring hat das Ziel die Arbeitsweise der Reviews detailliert zu beschreiben. Er vergleicht verschiedene formale Aspekte der Reviews, um ihre Diversität darzustellen und damit auf neue Forschungsmethoden zu schließen (Seuring et al. 2012). Für diese Arbeit sind zwei Aspekte aus diesem Vorgehen erkenntnisversprechend.

Zum Einen braucht es eine Darstellung dessen, worin sich die aufgefundenen Artikel ergänzen und unterscheiden. Deshalb werden Zeithorizont der Reviews und die Fallzahl als auch Methode und Typ der Datenanalyse beschrieben. Dabei brauchte es keine Interpretation der Reviews, dieser Schritt ist deskriptiv. Es wurde zu dem Zweck durchgeführt, die Unterschiedlichkeit der Reviewarten, die bei der Suche gefunden wurden, dazustellen.

Zum Anderen galt das Interesse dem das disziplinären Selbstverständnis. Dazu wurden die Suchbegriffe, die Ziele der Reviews und die Suchquellen – Datenbanken, Konferenzen und Journals verglichen. Hier war die Beschreibung nicht ohne eine Interpretationsleistung möglich. Deshalb braucht es auch hier einen einfachen Kodierleitfaden. Geachtet werden sollte auf:

1. Bestimmung des Forschungszieles –Einschätzung und Zitat der Autoren – Suche in dem Text um die Keywords „Purpose“, „Aim“ und „Ziel*“.
2. Für die Einschätzung der Unterschiedlichkeit wird in den Literatursucheprozess und den Literaturliteraturauswertungsprozess unterschieden: Im ersteren wird die die Art und Flexibilität des Literaturfindungsprozesses eingeschätzt: Es wird festgestellt, ob sich die Suche nur in Datenbanken oder auf weitere Kriterien stützt anhand der Beschreibungen in dem Abschnitt „method“ – „Methode“ der Artikel.
3. Der Literaturliteraturauswertungsprozess betrachtet, ob die Datenerhebung randomisiert oder als Vollerhebung ausgewertet wurde. Dies wird zusammen mit dem Stichprobenzeitraum und dem

Stichprobenumfang erhoben. Durch Sie kann deutlich unterschieden werden, wie die Datenbearbeitung der Reviews erfolgte. Auch die verwendeten Kategorien zur Analysemethode und den Angaben zum Inter-Koderreliabilitätsprozess werden verglichen.

4. Durch die detaillierte Darstellung der Suchorte – Datenbanken, Konferenzschriften und Journals, sollt ein vertiefter Eindruck über die Disziplinen der Journale und Konferenzschriften gewonnen werden. Aus ihnen wird hergeleitet, je nachdem wo gesucht wurde, zu welcher Disziplin ein Artikel zugehörig ist. Dies wurde außerdem durch die Aufzählung aller Keywords differenziert. Hauptsächlich nach Verwendung der Keywords wurde ein Artikel einer Disziplin zugeordnet. Eine wissenschaftliche Disziplin ist laut Bruce et al. eine Gemeinschaft, in der systematisch eine spezielle Weltsicht geteilt wird (2004, p. 458). Die Zuordnung erfolgt in dieser Bachelorarbeit demnach aus den aufgezählten Anhaltspunkten sowie dem Zusammenhang durch Zitate.

Tranfield et al. unterstreichen zusätzlich zu den Qualitätskriterien von Popay et al., dass jedes Literatur Review seine eigene, zur Fragestellung passende, „Data-Extraction Form“ entwickelt. Diese ist zu vergleichen mit dem Kodierleitfaden (siehe Anhang 2) bei Mayring (Mayring 2010c). Dies stelle das historische Dokument der beim Review getroffenen Entscheidungen dar und ist die Datengrundlage für aufbauende Analyse (Tranfield et al S. 217 – 218). Durch die Darstellung der Daten kann die Kette der Evidenz besser bestimmt werden, argumentieren Dubé et al. und plädieren dafür, dass diese Datengrundlagen aller Reviews in der Informatik bereitgestellt werden sollte (2003, S. 618).

4.4. Darstellung der Literatursuche

Der hier berücksichtigte Erkenntniszeitraum ist für Publikationen zwischen 2012 - August 2015. Diese Beschränkung unterlag zwei Prämissen. Zum einen wiesen Stolze et al. auf die neue Erweiterung des Green IT Konzeptes hin (Stolze et al. 2012). Zum anderen sollte diese Bachelorarbeit zur Begrenzung des Umfangs nicht zum historischen Review ausgeweitet werden.

Die Forschungsfrage Q1 ist umfassend zu beantworten, wenn die Antwort sich auf einzelne Disziplinen beschränkt. Nach der Darstellung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung, betrieblichen Umweltinformationssysteme (BUIS), Green IT, Green IS und Green Business Process Management (GBPM) als Teilgebiete der unternehmerischen Umweltinformation und –Berichterstattung, wird in der vorliegenden Arbeit das Design der Studie so angelegt, dass der Analysekorpus eingehend überprüft werden konnte.

Inklusionskriterien: Gesucht wird immer nur in den Titeln der zitierten Artikel nach dem Wort "review*". Es muss sich dabei um Journal Artikel oder Konferenzschriften handeln. Der Wortabschnitt musste im Titel auftauchen und bei der Suche in den referenzierten Titeln erscheinen. Bei Treffern wurde sofort formal sortiert:

1. Es wurden alle Treffer weiterverfolgt, die ab dem Jahr 2012 erschienen. Somit konnte sichergestellt werden, dass nur die neuesten Reviews verwendet wurde.
2. Danach wurde ein Exklusions-Kriterium verwendet. Das heißt, es wurde der Journalartikel im Original überprüft. Bei mangelhafter Zitierung wurde die Suche aufgegeben (Zum Beispiel Nathan 2014 in Tushi et al. 2014).
3. Anschließend wurde sortiert anhand des Abstracts. Studien wurden inkludiert, wenn in den Abstracts eins folgender Keywords enthalten war: „betrieblicher Umweltberichterstattung oder Nachhaltigkeitsberichterstattung oder CSR-Reporting oder Sustainability Reporting oder CEMIS oder EMIS oder Environmental Management Information Systems oder BUIS oder Green IT oder Green IS oder GBPM oder Green Business Process Management oder SPMS oder Sustainability Performance Measurement System“.

Diese Aufzählung lässt erkennen, dass CSR als alleinstehender Überbegriff ausklammert wurde. Aguinis et al. sagen in ihrem Review dem Feld eine große Heterogenität nach. Sie fordern multidisziplinäre, multilevel Reviews (Aguinis et al. 2012, S. 934). Der Begriff ist so umfassend besetzt, dass unter ihm auch Reviews fallen, die nichts mehr mit betrieblichen Umweltinformationssystemen und Berichterstattung zu tun hatten. Dieser Umstand war für diese Arbeit deshalb ein wichtiger Selektionsmechanismus. Die Auswertung wurde daher auf „CSR-Reporting“ und verwandte Termini beschränkt und so ein Fokus auf betriebliche Umweltinformation- und Berichterstattung gelegt.

Zudem reflektiert sich in dieser Keyword-Zusammenstellung, dass Green IT/IS häufig nicht mit Nachhaltigkeit verbunden wird (Stolze et al. 2012). Deshalb bildet sich eine Bandbreite an Forschungszugängen ab, indem neben Green IT auch BUIS und GBPM inkludiert wurden.

Die qualitative Analyse war zeitaufwendig, deshalb wurde die Fallzahl begrenzt. Trotzdem sollte eine hohe Diversität an Forschungsthemen in den Analysekorpus sichergestellt werden. Die nächsten formalen Ausschlusskriterien der Analyse waren demnach, ob bei der Suche noch ein neuerer Artikel von einem der Autoren oder seiner Institution gefunden wurde. Gab es mehrere Literatur Reviews aus derselben Einrichtung im selben Jahr wurde die Studie gewählt, die qualitativ forschte. War dies ein nicht hinreichender Unterscheidungsgrund, wurde nach den stärkeren Bezug auf betriebliche Belange ausgewählt. Alle für diese Bachelorarbeit relevanten Suchen wurden zwischen dem 20.-24. September 2015 ausgeführt.

Die erste Startquelle war ein Sammelband aus der Springer Management-Reihe Corporate Social Responsibility (Schneider et al. 2015) in dem 62 Artikel enthalten waren. Stolze et al. verwenden diesen Verlag als Datenbankersatz für deutschsprachige Journals (2012). Der Sammelband hat das Ziel den Status quo der CSR Diskussion wiederzugeben (Schneider et al. 2015). Nach dem Anwenden der

Inklusions- und Exklusionskriterien, blieb einzig ein Artikel (Fifka 2014a) über. Mit ihm wurde weitere Literatur gesucht nach dem beschriebenen Schneeballsystem und es wurden die Artikel von Hahn et al. und Ceulemans et al gefunden und inkludiert.

Die selbe Strategie wurde mit dem im Jahr 2014 erschienenen Sammelband von Fifka durchgeführt (2014a). Die Zitationslisten von 22 Artikeln erbrachten jedoch keine neuen Quellen. Die Überlegung bei der Wahl der Startquellen war, dass die Springerreihe einen Überblick über CSR geben wollte. Dieses passte zu der Frage, was zum Thema Umweltbericht geforscht werde. Die drei Arbeiten wurden inkludiert durch den Begriff des CSR oder Sustainability Reporting. Der häufigste Exklusionsgrund neben der zeitlichen Einschränkung war, dass die Reviews sich nicht im Abstract auf die geforderten Konzepte bezogen.

Deshalb wurde als nächstes die Analyse von technischen Begriffen angewendet. Als Startquelle wurde direkt ein Artikel ausgewählt, der darauf abzielte Green IT und Green IS zu segmentieren (Tushi et al. 2014). Über das Zitationsverzeichnis wurde ein großes Netzwerk von fünf auf die Kriterien passenden Artikeln gefunden. Alle enthielten als passende Inklusionskriterien im Abstract Green IS oder Green IT.

Ziel bei der Suche war es, unterschiedliche Aspekte der Terminologie zu Umweltinformation abzudecken. Deshalb wurde als weitere Startquelle der Artikel von Nowak et al. (2011) benutzt. Dort wird der Begriff des Business Process Reportings geprägt. Er führte zu der Quelle Pádua et al. (2015) die für die Untersuchung von SPMS inkludiert wurde.

Bei der ersten Kodierung, der ersten Texte, fiel auf, dass sich, wenn es um die Frage nach ökologischer Nachhaltigkeit ging, von mehreren Quellen auf Elliots Review bezogen wurde (2011). Es diente deshalb erneut als Startquelle und führte auf das Review von Simkin et al. (2014). Die Autoren verwendeten den Begriff EMIS und bezogen sich dabei auf betriebliche Informationssysteme. In beiden letztgenannten Fällen gab es den Exklusionskriterien folgend keine weiteren Reviews, die den Analysekorpus ergänzen konnten.

Nach dieser Suche und der inhaltlichen Zuordnung (Siehe Anhang 2) ergab sich der Eindruck, dass noch ein Bedarf bestand weitere Managementliteratur zu durchsuchen, weil die Fallzahl klein war. Dies wurde mit einer Spezialisierung auf Supply Chain Management gestartet (Wilding et al. 2012) & (Schaltegger et al. 2014). Beide brachten eine große Anzahl Titel, die systematisch hätten ausgewertet werden müssen. Dies konnte im Umfang der Bachelorarbeit nicht realisiert werden. Es liegt aber nahe, dass sich darunter weitere, passende Literatur befindet, die die Begriffe Nachhaltigkeitsaccounting stärker repräsentiert.

Zuletzt wurde ein Versuch unternommen weitere Literatur in annehmbarem Ausmaß zu finden anhand der Startquelle Aguinis et al. (2012). Das auf den generellen CSR Begriff fokussierte Review brachte

nach Anwendung der Exklusionskriterien keine Ergebnisse. Nach diesem Kompromiss aus praktischen Erwägungen und strukturierten Suchergebnissen wurde der Analysekorpus auf 10 Reviews beschränkt. Für die Wiederholbarkeit der Suche, werden die Suchergebnisse anhand eines Netzwerkes dargestellt.

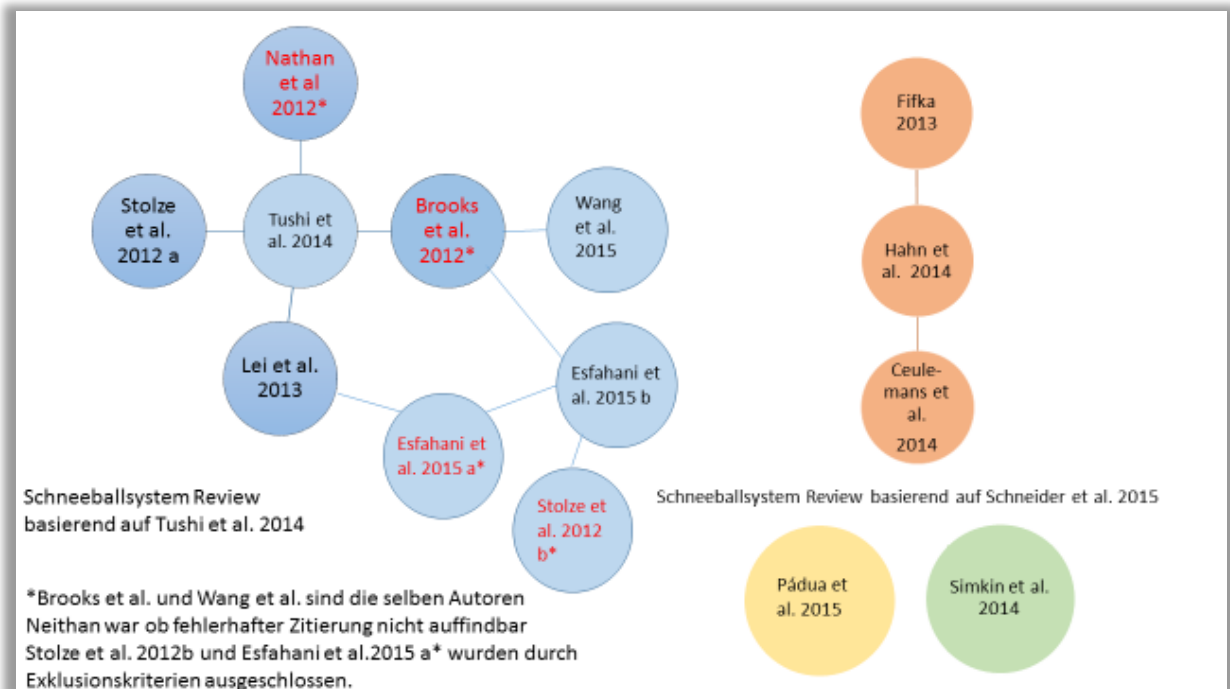


Bild 1: Übersicht Literatursuche

So entstand eine Matrix aus fixen Regeln zur Verfolgung von Literatur. Der lose Zusammenhang der Startquellen zu weiteren Reviews, hatte zur Folge, dass es mehrere Versuche brauchte, bis passende Start Literaturreviews gefunden wurden.

Eine andere Auswahl an Startquellen hätte das Ergebnis der Arbeit beeinflusst. Die Validität wurde nicht durch ein Fachgespräch zu den Startquellen gesteigert, wie bei Wohlin et al vorgeschlagen (2013). So kommt es auch, dass nur 5 der Zehn Reviews aus peer-reviewed Journalen stammten. Aber das hier durchgeführte Schneeballsystem wurde zu einem iterativen Prozess, wie Seuring schreibt, in dem in einem intellektuellen Territorium der aktuelle „Body of knowledge“ reflektiert ist (Seuring et al. 2012).

4.5. Darstellung der Zuordnung von Denkmustern von Umweltschaden

Zuerst musste aus dem dargestellten Text zu den Denkmustern von Umweltschaden ein Kodierleitfaden erstellt werden. Damit wurde sowohl die Kodiereinheit als auch die Kontexteinheit bestimmt. Wie Mayring es schreibt, kann das Vorhandensein der Kategorien für sich als Ergebnis einer Forschungsarbeit gewertet werden (Mayring 2010b, S. 603–604).

Hier wird Kodiereinheit und die Kontexteinheit durch die Kodierbeispiele und die Kodierregeln bestimmt. Die kleinen Kontexteinheiten machten schon Halbsätze zum Gegenstand der Analyse und

damit den Kodierprozess zeitaufwändig. Die Auswertungseinheit muss nicht näher bestimmt werden, weil die Texte unabhängig von ihrer Reihenfolge in diesem Fall, die gleiche Art Kodierung erhalten.

Die Kategorien wurden in einer ersten Kodierung laufend präzisiert. Danach wurden in einer zweiten Runde erneut alle 10 Texte kodiert. Dabei lag die Intra-Koderreliabilität bei durchschnittlich 85%. Die Schärfung der Kategorien führte zu eindeutigerer Zuordnung. Dabei fiel auf, dass eine erneute Kodierung weitere Textstellen aufzeigte.

Die Überprüfung der Inter-Koderreliabilität des Artikels von Tushi et al. (2014) hatte zur Folge, dass der Kodierleitfaden weiter geschärft werden konnte. Eine Fehlkodierung konnte auf der Kodierkonferenz nicht nachgewiesen werden.

Um einen Überblick über die Auftretenshäufigkeit zu ermöglichen wurden die Ergebnisse in eine Tabelle übertragen, in der die Reviews in den Zeilen und die vier Denkmuster den Spalten zugeordnet. In sie wurde eingetragen aufgrund welches Kriteriums eine bestimmte Textstelle einem Paradigma zugeordnet wurde. So wird auf einen Blick dreierlei ersichtlich: 1. Welche Paradigmen werden in den Reviews häufig erwähnt? 2. In welchem Review werden verschiedene Verständnisse von Umweltschaden deutlich? 3. Nach welchem Kriterium des Kodierleitfadens wurde am häufigsten ein Paradigma zugeordnet? Die Darstellung erlaubt demnach eine vertikale und eine horizontale Lesart und enthält zudem Informationen, zu den häufigsten aufgefundenen Kodierungen. Für eine quantitative Rangkorrelation innerhalb der Reviews gab es zu wenig aufgefundene Fundstellen.

4.6. Darstellung der formalen Beschreibung der Literatur

Die beschriebenen Kriterien wurden in einer Tabelle aufgetragen. Anders als zuvor, waren hier die Kriterien, wie z. B. die Kategorie „Ziel des Reviews“ den Zeilen zugeordnet während die Einzelnen Reviews in den aufgeführt wurden. Diese Veränderung wurde vorgenommen, weil die Auswertungsperspektive sich mit der Reihung verändert. Die Reihung der Tabelle ergibt einen Fokus auf den Vergleich der Kategorien der Reviews (Tabelle siehe Anhang 2). Hierdurch wird der Vergleich der Literatursuchen begünstigt, wie sich das auch zum Beispiel bei Hahn et al. (2013, S. 7) findet.

5. Ergebnisse

5.1. Ergebnisse: Literatursuche

Q1: Was wird zu der Erhebung von Daten durch betriebliche Umweltinformationssysteme, die zur Umweltberichterstattung eingesetzt werden geforscht?

Es wurden bei der Literatursuche anhand der Anwendung eines regelgeleiteten Schneeballsystems 10 Reviews gefunden, die verschiedene Aspekte von betrieblicher Umweltinformation und Umweltberichterstattung darstellen. 2 Reviews wurden im Jahr 2012 veröffentlicht. 2 Reviews wurden

im Jahr 2013 veröffentlicht. 2 Reviews wurden im Jahr 2014 veröffentlicht. 4 Reviews wurden im Jahr 2015 veröffentlicht.

Durch die regelbasierte Suche in zitierten Zusammenhängen (Siehe Kapitel 4.1 & 4.4) lässt sich eine Gruppe von fünf Journals ausmachen, die in informationstechnischen Journals gesucht haben (Wang et al. 2015; Esfahani et al. 2015b; Tushi et al. 2014; Lei et al. 2013; Stolze et al. 2012). Dabei lassen sich auch Übereinstimmungen in den Suchbegriffen finden – besonders die Begriffe Green IT und Green IS werden von den Autoren gesucht. Sie können hier demnach als Disziplinäres Feld gefasst werden. Alle Artikel wurden auf Englisch und vier von fünf als Konferenzenbeiträge verfasst.

Ohne Zusammenhang zu anderen gefundenen Journalartikeln war der Journalartikel von Pádua et al. (2015). Bei Pádua et al. fällt auf, dass in den Keywords die Begriffe Sustainability Process Management benutzt wird; so ebenfalls Stolze et al. (2012a). Diese beiden Schriften bilden damit eine hybride Gruppe, die sich sowohl in der Informatik bediente, als auch Managementaspekte berücksichtigt. Zu ihr kann zudem die Konferenzschrift von Simkin et al. (2014) gezählt werden. In ihr wird das einschließende Selektionskriterium „Management Systeme“ genutzt.

Aus kommunikationswissenschaftlicher Perspektive wurde stärker durch die Keywords zu Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung Reviews inkludiert. Ceulemans et al. (2015), Hahn et al. (2013) und Fifka (2013) stellten bei der Suche eine Einheit dar. Bei Ceulemans et al und Hahn et al stimmen zudem die Keywords teilweise überein. Fifka gibt über seinen Reviewprozess zu wenige Informationen preis, sodass darüber keine näheren Aussagen gemacht werden können. Anders als in dem informationstechnischen großen Netz an Zitierungen, in dem die inkludierten Artikel erschienen, wurde hier wenige Reviews gegenseitig zitiert. Bei Fifka zum Beispiel findet sich kein Review, welches nicht 10 Jahre zuvor geschrieben wurde zum Thema. Es kann hiermit ein Unterschied zu den Reviews ausgemacht werden, die zum Thema Green IS forschen.

Die Suchmethode war auf Regeln basiert und doch kein systematischer Überblick. Die Ergebnisse waren durch die Startquellen und den eingeschränkten Betrachtungszeitraum bedingt. Zudem könnte die Bedingung, dass das Wort „Review“ im Titel vorkommen musste, weitere Literaturübersichten verunmöglicht haben. So wurde zum Beispiel bei Tushi et al. (2014) auf Reviews im Fließtext hingewiesen, die dann nicht in der weiteren regelbasierten Schneeballsuche auftauchten. Auch könnte dies der Grund sein, warum alle aufgefundenen Artikel in Englisch verfasst sind, obwohl eine der Startquellen ein Sammelband in deutscher Sprache war.

Durch die angewendete Methode lässt sich kein allgemeiner Überblick über die Forschungsthemen und Forschungsgegenstand erschließen, aber es kann qualitativ ausgesagt werden, was einzelne

Artikel beforschen. Nichts desto trotz findet sich mit dieser Bachelorarbeit ein Liste an aktuellen Forschungsergebnissen zu betrieblicher Umweltinformation und Umweltberichterstattung.

Stolze et al. fragen, was der „umbrella term“ sein wird, der keine Mitglieder der Forschungsgemeinschaft ausschließt und doch die diskutierten Konzepte an Praxisakteure verkäuflich macht (Stolze et al., S. 8).

Sie beschäftigen sich explizit mit den Unterschieden in der IS-Forschung zu Nachhaltigkeit. Dabei unterscheiden die Autoren besonders zwischen Deutschland und den USA als Strömungen, weil in den Staaten einen behavioristischer Ansatz verfolgt werde, während es in Deutschland einen designorientierten Ansatz gebe (EBd. S. 2).

Auffällig ist, dass die Reviews die zu Nachhaltigkeitsberichterstattung schreiben in ihre Suche einen sehr viel längeren Zeithorizont nutzen, während für die Forschungen zu betrieblichen Umweltinformationssystemen mehrfach der Zeitraum ab 2006-2007 verwendet wird (Brooks et al., 2012).

Es ist auch bemerkenswert, dass den Managementwissenschaften eine Vorarbeit in der theoretischen Arbeit zu Nachhaltigkeit zugeschrieben wird, während die IS-Forschung noch nach Themen und eindeutigen Ansätzen suche (Wang et al. 2015, S. 395). Es werden Langzeitstudien zu grünem Unternehmertum und IT auf Basis von Theorien gefordert (Esfahani et al. 2015b, S. 26). Tushi et al. zählen zum Beispiel Achtzehn Theorien zu Green IT auf und zwölf Frameworks, von denen nur ein Drittel bei anderen Autoren wieder aufgegriffen wurde (Tushi et al. 2014, S. 4).

Diese Beschreibungen auf zyklische Wissenschaftsmodell angewendet von Kuhn (Siehe Kapitel 3.2), deuten auf eine vorparadigmatische Phase hinsichtlich der Green IT & IS, GBPM hin. Dies erklärte auch die vielen Überblicke und Zusammenfassungen aktueller Publikationen. Zu bewerten, wer sich als Managementmode durchsetzt, liegt außerhalb dieser Arbeit.

Fifka (Fifka 2013) verweist für die aktuelle Konzeptualisierung von Umweltberichterstattung als CSR-Reporting auf die Nomenklatur in den Berichten der KPMG. Diesem Beispiel folgend kann auf die Spezialausgabe der KPMG verwiesen werden, die das Thema unter „Sustainability Reporting Systems“ fasst (KPMG Advisory 2012). Eine neuere Auflage wurde nach Recherche auf der Internetseite der KPMG nicht gefunden. Die Beiträge, die eher der betrieblichen Umweltinformation zugerechnet werden können, benutzten diese Keywords nicht. Bei den Reviews zu Umweltberichterstattung wurde er in der Verallgemeinerung auf Sustainability Report* Artikel gefunden. Zu dem in der Umweltinformation wichtigen Begriffen prophezeien Ceulemans et al., dass auch der Begriff Sustainability Accounting als umfassendere Bezeichnung in Zukunft wichtiger wird und damit auch Aufmerksamkeit bekommt (Ceulemans et al. 2015, S. 132).

In Hinblick auf die Forschungsziele kann eingeschätzt werden, dass die Gruppe von Artikeln, die sich mit Green IT und Green IS beschäftigen, hauptsächlich nach einem generellen Überblick über das Thema strebt. Hier geht es um eine Diskussion zu Begriffsabgrenzung.

Die managementorientierteren Begriffe, versuchen den Process Management Begriffe in IS Journals oder IS Begriffe in Managementjournals wiederzufinden. Sie interessieren sich stärker für die Verknüpfung der Themen.

Die Artikel, die durch den Umweltberichterstattungszeitung gefunden wurde, haben teilweise detailliertere Absichten. Fifka interessiert sich für Geografie-abhängige Schwerpunkte in der Berichterstattung und Ceulemanns et al. interessieren sich für Berichterstattung im Hochschulwesen.

5.2 Ergebnisse Analyse der Denkmuster

Q2: Verwenden die Forschungsfelder dabei einen Umweltschadensbegriff nach den Denkmustern von Umweltschaden?

Auf Basis dieser durch die Methode des Schneeballsystems geformten Sicht auf die Gebiete betrieblicher Umweltinformation und Umweltberichterstattung in der aktuellen Forschung soll nun dargestellt werden, welchem Konzept von Umweltschaden gefolgt wird. Dafür wird zuerst auf die Häufigkeit von verschiedenen Denkmustern eingegangen, dann auf die Verwendung von disziplinären Gruppen. Alsdann wird auf verglichen welche Kategorien besonders innerhalb der Denkmuster vorkam. Zuletzt wird der Blick auf nicht nachweisbare Denkmuster gerichtet. In diesem Zuge wird auch über unterschiedlich konkrete Kategorieverwendung der Denkmuster in einzelnen Reviews reflektiert.

Nach Fischer-Kowalski schließen sich die vier Denkmuster von Umweltschaden nicht in der Weise aus, dass eine bestimmte Form von Umweltschaden nicht in mehreren Denkmustern einen Stellenwert haben könne, aber sie seien auch nicht widerspruchsfrei miteinander zu verschmelzen (Fischer-Kowalski 1997, S. 13).

Es kann dabei festgestellt werden, dass Hinweise auf die Paradigmen Gleichgewicht und Entropie häufig verwendet wurden, während sich wenige Textstellen hinsichtlich der Paradigmen Toxizität und Konvivialität fanden. Die Oberbegriffe „environmental Impact“ und „ecological sustainability“ verdeckten häufig, was im Sinne eines Paradigma mit Umweltschaden gemeint wurde.

Trotzdem ist auffällig, dass es eine relative Verteilung gibt. Auf Grund der Recherchemethode kann keine quantitative Bestimmung vorgenommen werden, aber es kann doch ausgesagt werden, dass die Schadensbegriffen Toxizität und Konvivialität geringer repräsentiert sind. Nichts desto trotz können alle Denkmuster, wenn auch nicht all ihre Kategorien gefunden werden.

Ein Beispiel für das Konvivialitätsparadigma ist, dass Stolze et al. (2012) Elliot (2011) zitierend davon spricht, dass nicht Technik die Umwelt verschmutze, sondern dass dies immer der Mensch sei. Metaphorisch wird dann von einer Gesellschaft gesprochen, in der nicht Technik das Ziel sei sondern stets nur ein Mittel und damit die Frage adressiert, wie sehr auf Natur eingewirkt werden dürfe vom Menschen. Diese Aussage wurde deshalb dem Gesellschaftsbild des Denkmuster Konvivialität zugeordnet (2012b, S. 2).

Bei dem Denkmuster Toxizität finden sich ebenfalls wenige Forscher, die darauf in ihren Reviews Bezug nehmen. Im Kodierleitfaden wurde davon ausgegangen, dass wenn bei Verschmutzung und giftigem Müll nicht explizit die Störung von Natur angesprochen wurde, eine direkte Gifteinwirkung auf den Menschen gemeint sein muss. Ohne diese Annahme wäre keine Erwähnung von Umweltschäden im Sinne der Toxizität in allen Review erwähnt worden. Da man diese Erwähnung auch als Gleichgewichts-Umweltschaden verstehen kann, kann eine Unterrepräsentation dieses Umweltschadensverständnis in der Forschung zu betrieblichen Umweltinformationssystemen und Umweltberichterstattung attestiert werden.

Wesentlich häufiger findet sich die Erwähnung von CO₂- und Treibhausgasemissionen auf der einen Seite und der Vermeidung von Umweltschaden durch Energieeffizienz und -einsparungen auf der anderen Seite. Was die Frage aufwirft, inwieweit dass dies für die planetaren Grenzen ein Problem ist? Nur einmal wurden spezifische Ökosysteme zum Schutz ausgerufen und ein weiteres Mal überhaupt nur begründet, warum die Atmosphäre vor Treibhausgasemissionen zu schützen sei (Wang et al. 2015, S. 395). Meist wird es als gegeben angesehen, dass Treibhausgase und hoher Energieverbrauch umweltschädlich seien.

So kommt es zu einer häufigen Verwendung der Kodierkategorien B3 und C3. Es handelt sich dabei um die Frage des Denkmusters Gleichgewicht (B3):

„Diskussion von belasteten Systemen und ihre spezifischer Schutz. Diskussion von Belastungsgrenzen hinsichtlich Schädigung von Ökosystemfunktionen. Hinweis auf die gezielte Reduktion zur Entlastung der Atmosphäre. Hinweise auf die Verzögerung von Ursachen und Wirkungen, von Emittenten zu der Veränderung von Ökosystemen“ (Siehe Anhang 2, S. 52).

Und des Entropie Denkmuster (C3):

„Thema ist die Menge an zu verbrauchendem Material und die dabei aufgewendete Energie. Verbrauchsgeschwindigkeiten von Materialien. Energieeinsparung für sich wird als umweltschützend wahrgenommen“ (Siehe Anhang 2; S. 53).

Bei dem direkten Vergleich kann gesehen werden, dass als die inhaltliche Schnittmenge das Thema der Energie angesprochen wird. Das Thema Energieeinsparung kann nach beiden Denkmustern als umweltschonend eingestuft werden. Die Konzentration auf dieses Thema der Umweltinformation und Umweltberichterstattung kann hier festgestellt werden.

Sich deutlich davon abhebend lässt sich das Entropie Denkmuster zuordnen, wenn von dem Recycling von Rohstoffen aus IT-Müll geschrieben wurde (Zum Beispiel: Tushi et al. 2014, S. 9). Die Verwendung des Gleichgewicht Paradigma hingegen ist auf das Thema der globalen Treibhausgasemissionen reduziert. Andere, denkbare Themen von IT und Belastung von Ökosystemen werden in allen Reviews nicht angesprochen.

Die Erhebung von Umweltinformationssystemen zum systemischen Schutz direkter Schädigung, wie es im Sinne des Denkmusters Toxizität gedacht ist, findet keine ausführliche Rezeption. Zwar wird von dem Wissen und einer Gesellschaft geschrieben, die Gifte mittels elektronischen Müll in die Umwelt entlässt, Regelungsmechanismen werden aber nicht angesprochen. Die Erhebung von Grenzwerten oder die Kontrolle von gesetzlichen Regelungen durch IS hat keinen Raum in den untersuchten Reviews.

Ebenso scheinen die Disziplinen Chemie und Medizin beim Design der untersuchten Umweltbegriffe nicht zu passen. Während sich mehrfach auf Ressourcenökonomie bezogen wurde, gab es keine Hinweise auf die Diskussion menschlicher Schädigung, die von IT verhindert werden kann oder verstärkt wird. Obwohl die Reviews zu Umweltberichterstattung durch die Forschung über Nachhaltigkeitsberichterstattung einen sehr sozialen Fokus hatten, konnte in den drei Reviews kein Toxizität Denkmuster analysiert werden.

Die Autoren der drei Reviews haben selten deutlich gemacht, was unter Umweltschaden gemeint ist. Tatsächlich kann eine Art defensive Kommunikation unterstellt werden. Ein Beispiel: „Concerns about the impact of human activities on our natural, social, and economical environment have led to a worldwide claim towards organisations for accountability“ (Ceulemans et al. 127). In dieser Art formuliert war es den deduktiven Kategorien, die hier verwendet wurden, nur selten möglich, die Umweltschadens Denkmuster zu unterscheiden. Das Kategoriensystem, wie es hier entwickelt wurde, hat demnach teilweise auf das Material keine Anwendung gefunden.

Dabei ist auch eine Unterscheidung in den engeren und weiteren Paradigmabegriff nicht von Hilfe gewesen. Wo aber doch ein Denkmuster erkennbar wurde, war dies meistens im Sinne eines Musterbeispiels angedeutet. Demzufolge wurde durch das Kategoriensystem hauptsächlich Denkmuster nach dem Paradigmenbegriff aufgefunden.

Durch induktive Kategoriebildung hätte eine Separation in weitere Denkmuster versucht werden können (Mayring 2010c). Ob des Umfangs der Arbeit auf der einen Seite und ob zweifelhafter Aussicht auf weitere Unterteilung auf der anderen Seite, wurde dieser Versuch unterlassen. Die Reviews unterschieden sich in der Terminologie und dem wissenschaftlichen Ziel. Insofern bestand für die induktive Kategoriebildung zu wenig umfangreiches Material.

5.3 Ergebnisse der formalen Auswertung des Analysekorpus

Q3: Liegt demnach ein disziplinäres Selbstverständnis der Forschung vor?

Als disziplinäre Gruppen an Reviews kann anhand des begrifflichen Bezugs auf Umweltinformation zwischen der Green IT und Green IS Forschung auf der einen Seite und den Journalartikeln zu Umweltmanagementsystemen unterschieden werden. Der Blick der ersteren ist stärker informationstechnisch, der zweite eher managementtheoretisch. Als dritte analysierte Gruppe fand sich Forschung zu Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung. Ihr Schwerpunkt war kommunikationstheoretischer Natur.

Die analytische Nutzung der Denkmuster von Umweltschaden hat ergeben, dass über die drei Gruppen hinweg immer wieder in das Denkmuster Entropie und in das Denkmuster Gleichgewicht unterschieden wird. Durch die ähnliche Verwendung kann nicht auf die disziplinäre Sichtweise der Autoren zurückgeschlossen werden. Q3 ist somit zu verneinen. Es kann nicht auf die disziplinären Selbstverständnisse aus der Verwendung der Denkmuster von Umweltschaden zurück geschlossen werden durch den Analysekorpus. Was unter informationstechnischen, managementtheoretischer und kommunikationstheoretischer Sicht auf Systeme betrieblicher Umweltinformation und Umweltberichterstattung geforscht wird, hat kein eindeutig ausdifferenziertes Umweltverständnis.

Aber es kann beobachtet werden: Die Gruppe der Texte, die der Managementtheorie nahe stehen haben ausschließlich die Denkmustern Entropie und Gleichgewicht erkennen lassen. Dies stützt die These Fischer-Kowalskis, dass es zwei in der Wirtschaft gebräuchliches Denkmuster sind.

Im Gegensatz dazu haben die informationstechnischen Artikel auch die Denkmuster Toxizität und Konvivialität zu erkennen gegeben. Nach Häufigkeit sortiert beschreiben sie trotzdem hauptsächlich das Thema Energieverschwendung und Knappheit nicht erneuerbarer Ressourcen als Umweltschaden. Je nach Formulierung des Autors kann dies dem Entropie- oder dem Gleichgewicht Denkmuster zugeordnet werden. Es besteht somit ein gewisser Druck zur Integration der Denkweisen in einer Software oder eines Berichts.

Für die Gruppe der kommunikationstheoretischen Reviews kann dies ebenfalls angenommen werden. Es muss dabei aber eingeschränkt werden, dass besonders bei den hier untersuchten Reviews nur sehr

wenige Textstellen fanden, die sich klar einem Denkmuster zuordneten. Die Gruppe lässt sich besser unterscheiden von den anderen Reviews dadurch, dass sie vermeidet aufzuzeigen, was genau Umweltschaden ist. Eine Vermutung ist, dass dies eine Folge des Prinzips der Wesentlichkeit im GRI ist (siehe 2.3). Die Verwendung defensiver Begriffe für Umweltschaden kann besonders diesen Reviews zugeschrieben werden.

Es kann verallgemeinert werden, dass sich der Paradigma Begriff meistens als Musterbeispiel zeigte. So konnte in dem Analysekorpus häufig eine Kodiereinheit aus wenigen Worten eines Halbsatzes gebildet werden, das dann ein Paradigma zum Ausdruck brachte. Die Kodierung wurde damit nicht nur aufwendig, sondern auch schwerer wiederholbar. Dem Interpretationsniveau wurde mit Mayrings Methode der Inhaltsanalyse entgegengewirkt. Die Qualitätskriterien sind beim vorliegenden Categoriesystem bei einer hohen Intra- und Inter-Koderreliabilität als gut getestet worden.

6. Fazit

Das erste Ergebnis ist, dass mit Hilfe der Theorie von vier Denkmustern von Umweltschädlichkeit Literaturreviews zu Umweltinformation und Umweltberichterstattung strukturiert werden konnten. Die Analyse zeigte, dass unabhängig von der disziplinären Fragestellung und den spezifischen Forschungskeywords Umweltverständnisse nach dem Denkmuster von Gleichgewicht und Entropie in den Literaturreviews nachgewiesen werden können und vorherrschen.

Es kann zudem dargestellt werden, dass zu betrieblichen Umweltinformationen in den Jahrgängen 2012-2015 unter den Schlagworten Green IS, Green IT und BUIS und GBPM geforscht wird. In dieser Forschung wird jeweils auf ein Verständnis von Umweltschaden hingewiesen und dieses wird durchgängig verwendet: Im Sinne von Material- und Energieverbrauchend wird Umweltschaden definiert.

Weiterhin wurde gefunden, dass die Reviews zu Umweltberichterstattung in aktuellen Jahrgängen unter dem Label der Nachhaltigkeitsberichterstattung publiziert werden. Dabei fiel in der weiteren Analyse auf, dass diese unter Umweltschaden meist Umwelt im Sinne von Energie bezeichneten. Das wurde jedes Mal unter dem Denkmuster Entropie kodiert. Dem wurde dann teilweise noch hinzugefügt, dass damit CO₂ Emissionen gespart werden. Das wurde dann als Gleichgewichts Denkmuster kodiert.

Die fehlende Genauigkeit der Kodierung bei diesem Thema, birgt ein Konfliktpotential für die Aussagekraft zur dritten Forschungsfrage (Q3). So geht die Prämisse, dass die Umwelt geschont wird, weil weniger Energie verbraucht wird im Entropie Denkmuster auf. Sie gilt aber nur, wenn es sich dabei um nicht erneuerbare Energie handelt. Andersherum ist CO₂ sparendes Verhalten durch IS zwar

umweltschonend im Sinne des Denkmusters Gleichgewicht, aber diese Bewertung hängt hier von dem betrachteten Ökosystem und den dafür definierten Grenzwerten ab.

Es kann nach dieser Analyse davon ausgegangen werden, dass kein gemeinsames Verständnis in der Forschung zu dem zugrundeliegenden Prinzip von Umweltschaden besteht. Hierbei muss eingeschränkt werden, dass ein IT System durchaus weitere Aspekte von Umweltschaden unterstützen oder erheben kann. Hier ist nur die aggregierte Besprechung in Literaturreviews zusammengefasst nicht aber die tatsächliche Praxis von Nachhaltigkeitsmanagementsoftware.

Innerhalb der disziplinären Besprechungen fand sich das Denkmuster der Autoren zu Umweltschaden wieder. Die Ergebnisse spiegeln aber nicht die Ansicht der Autoren wieder. Diese räumten in keinem der Reviews der Frage Platz ein, was ökologische Nachhaltigkeit meint oder was ein Umweltschaden ist. Vielmehr wurde das Denkmuster implizit in die Verwendung von Beispielen oder die Verknüpfung von Forschungsinhalten eingebracht.

Diese Ergebnisse sind zudem nicht verallgemeinerbar. Die Suchmethode der Literatur ermöglicht nur qualitative Aussagen. Auch hätten andere Startquellen das Ergebnis stark beeinflusst. Eine umfangreichere Analysekorpus wäre durch die Inkludierung weiterer Wissenschaftsgebiete wie das Nachhaltigkeitsaccounting oder Reviews aus dem Supply Chain Management möglich. Auch ein längerer Publikationszeitraum hätte den Analysekorpus zu den Reviews erweitert.

Es konnte eine allgemeine Kommunikation zu Umweltschaden festgestellt werden, durch die das Paradigma häufig nicht deutlich wurde. Dieses lag nicht an einem groben Kategoriensystem. Es wurden 16 Kategorien gebildet und diese zweifach auf den Analysekorpus angewendet, aber es waren wenige, eindeutige Festlegungen möglich. Durch den Inter-Koderreliabilitätsprozess wurde die Reliabilität geprüft. Eine erweiternde Prüfung auf Validität der Kodierung konnte nicht durchgeführt werden. Weitere Strukturierungen des Analysekorpus hätten durch eine induktive Kategoriebildung von Umweltschaden ergänzt werden können.

Das Kategoriensystem kann als Ergebnis für sich bewertet werden. Es bietet eine Möglichkeit, das System auf weitere Texte anzuwenden, diesmal ohne die Beschränkung auf die Textart Review. Es könnte aber auch in sehr anderen Kontexten verwendet werden.

Die Analyse der Reviews konnte aufzeigen, dass jedes Review mehrere Denkmuster-Logiken hat, wenn sie von Umweltschaden schreibt. Daher sollte die Frage, was gemeint ist unter Umwelt expliziter in Reviews aufgenommen werden. Mit Hilfe des Kategoriensystems von Umweltschaden kann die Verwendung auf Konsistenz geprüft werden. Auffällig ist, dass bei vielen hier analysierten Artikeln unterschiedliche Denkmuster feststellbar waren. Es kann demnach von einer Gleichzeitigkeit und Notwendigkeit zur Integration verschiedener Denkmuster von Umweltschaden in der Forschung zu

Umweltinformation und Umweltberichterstattung gesprochen werden. Das Thema der Integration der Denkmuster drängt sich deshalb als weitere Forschung auf. Sowohl Software als auch Berichte können nicht für jedes Denkmuster losgelöst Daten sammeln und repräsentieren. Hier verbleibt es bei der Beobachtung. Es wurde häufig mehrere Verständnisse von Umwelt direkt hinter einander präsentiert: Was Energie spart hilft auch CO₂ Emissionen zu senken.

Literaturverzeichnis

Abrahamson, Eric (1996): Management Fashion. In: *The Academy of Management Review* 21 (1), S. 254–285.

Accenture: UN Global Compact-Accenture CEO Study Sustainability 2013. Architects of a Better World 2013.

Aguinis, H.; Glavas, A. (2012): What We Know and Don't Know About Corporate Social Responsibility: A Review and Research Agenda. In: *Journal of Management* 38 (4), S. 932–968. DOI: 10.1177/0149206311436079.

Backhaus-Maul, Holger; Kunze, Martin (2015): Unternehmen in Gesellschaft. Soziologische Zugänge. In: Andreas Schneider, Schmidpeter und René (Hg.): *Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis*. 2. Aufl. Berlin: Springer Gabler, S. 99–112.

Baskerville, Richard L.; Myers, Michael D. (2009): Fashion waves in information systems research and practice. In: *MIS Quarterly* 33 (4), S. 647–662.

Baumeister, Roy F. (2013): Writing a Literature Review. In: Mitchell J. Prinstein (Hg.): *The Portable Mentor*. New York, NY: Springer New York, S. 119–132.

Becker, Egon; Hummel, Diane; Jahn, Thomas (2011): Gesellschaftliche Naturverhältnisse als Rahmenkonzept. In: Matthias Groß (Hg.): *Handbuch Umweltsoziologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 75–96.

Blaesing, Daniel (2013): Nachhaltigkeitsberichterstattung in Deutschland und den USA. Berichtspraxis, Determinanten und Eigenkapitalkostenwirkungen. Frankfurt am Main: Lang, Peter Frankfurt (Münsteraner Schriften zur Internationalen Unternehmensrechnung, Bd. 8).

Blowfield, Michael; Frynas, Jędrzej George (2005): Setting new agendas: critical perspectives on Corporate Social Responsibility in the developing world. In: *International Affairs* 81 (3), S. 499–513.

Boudreau, Marie-Claude; Chen, Adela J.; Huber, Mark (2007): Green IS: Building Sustainable Business Practices. In: Richard T. Watson (Hg.): *Information systems*. Athens, GA: Global Text Project, S. 1–17.

- Bruce, Ann; Lyall, Catherine; Tait, Joyce; Williams, Robin (2004): Interdisciplinary integration in Europe: the case of the Fifth Framework programme. In: *Transdisciplinarity* 36 (4), S. 457–470. DOI: 10.1016/j.futures.2003.10.003.
- Buhl, Hans Ulrich; Laartz, Jürgen; Löffler, Markus; Röglinger, Maximilian (2009): Green IT reicht nicht aus! Diskussionspapier WI-252. In: *Wirtschaftsinformatik & Management* 1, S. 54–58.
- Bundesgesetzblatt (2015): Bilanzrichtlinie-Umsetzungsgesetz - BilRUG. Teil I Nr. 30, 17.07.2015, S. 1245–1267.
- CEC - Commission of the european communities (2001a): Green Paper - Promoting a European framework for Corporate Social Responsibility. Brüssel, S. 1–32.
- CEC - Commission of the european communities (2001b): Grünbuch - Europäische Rahmenbedingungen für die soziale Verantwortung der Unternehmen. Brüssel, S. 1–36.
- Ceulemans, K.; Molderez, I.; van Liedekerke, L. (2015): Sustainability reporting in higher education: a comprehensive review of the recent literature and paths for further research. In: *Journal of Cleaner Production* 106, S. 127–143. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.09.052.
- Chen, Adela J.; Watson, Richard T.; Boudreau, Marie-Claude; Karahanna, Elena (2011): AN INSTITUTIONAL PERSPECTIVE ON THE ADOPTION OF GREEN IS & IT. In: *Australasian Journal of Information Systems* 17 (1), S. 5–27.
- Dubé, Line; Paré, Guy (2003): Rigor in Information Systems Positivist Case Research: Current Practices, Trends, and Recommendations. In: *MIS Quarterly* 27 (4), S. 597–636.
- Ebster, Claus; Stalzer, Lieselotte (2013): *Wissenschaftliches Arbeiten für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler*. 4., Aufl. Wien: UTB.
- Elliot, Steve (2011): Transdisciplinary Perspectives on environmental sustainability: resource base and framework for IT-enabled Business Transformation. In: *MIS Quarterly* 35 (1), S. 197–236.
- Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft (2012): Gutachten zum Thema „Green IT - Nachhaltigkeit“. Berlin.
- Esfahani, Mohammad Dalvi; Rahman, Azizah Abdul; Zakaria, Nor Hidayati (2015a): Green IT/IS Adoption as Corporate Ecological Responsiveness: An Academic Literature Review. In: *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems* 2 (1), S. 35–43.
- Esfahani, Mohammad Dalvi; Rahman, Azizah Abdul; Zakaria, Nor Hidayati (2015b): The Status Quo and the Prospect of Green IT and Green IS: A systematic Literature Review. In: *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems* 2 (1), S. 18–34.

- Farrell, Alex; Hart, Maureen (1998): What Does Sustainability Really Mean?: The Search for Useful Indicators. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 40 (9), S. 4–31. DOI: 10.1080/00139159809605096.
- Fifka, Matthias S. (2013): Corporate Responsibility Reporting and its Determinants in Comparative Perspective - a Review of the Empirical Literature and a Meta-analysis. In: *Business Strategy and the Environment* 22 (1), S. 1–35. DOI: 10.1002/bse.729.
- Fifka, Matthias S. (Hg.) (2014a): CSR und Reporting. Nachhaltigkeits- und CSR-Berichterstattung verstehen und erfolgreich umsetzen. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.
- Fifka, Matthias S. (2014b): Einführung - Nachhaltigkeitsberichterstattung: Eingrenzung eines heterogenes Phänomen. In: Matthias S. Fifka (Hg.): CSR und Reporting. Nachhaltigkeits- und CSR-Berichterstattung verstehen und erfolgreich umsetzen. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.
- Fifka, Matthias S. (2015): Zustand und Perspektiven der Nachhaltigkeitsberichterstattung. In: Andreas Schneider, Schmidpeter und René (Hg.): Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis. 2. Aufl. Berlin: Springer Gabler, S. 835–850.
- Fischer-Kowalski, Marina (1997): Wie erkennt man Umweltschädlichkeit? In: Marina Fischer-Kowalski, Helmut Haberl, Walter Hüttler, Harald Payer, Heinz Schandl, Verena Winiwarter und Helga Zangerl-Weisz (Hg.): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Amsterdam: Facultas Verlag, S. 13–24.
- Fischer-Kowalski, Marina; Hausknost, Daniel (2014): Paradigmen der Umweltschädlichkeit. VO Gesellschaft und Soziale Ökologie, 06.03.2014, S. 1–16.
- Fischer-Kowalski, Marina; Mayer, Andreas; Hausknost, Daniel (2013): Umwelt und Soziale Ökologie. Flicker, Eva; Forster, Rudolf. In: Eva Flicker und Rudolf Forster (Hg.): Forschung- und Anwendungsfelder der Soziologie. 2. Aufl. Wien: Facultas Verlag.
- Fischer-Kowalski, Marina; Mayer, Andreas; Schaffratzki, Anke (2011): Zur sozialmetabolischen Transformation von Gesellschaft und Soziologie. In: Matthias Groß (Hg.): Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 97–120.
- Fischer-Kowalski, Marina; Weisz, Helga (1999): SOCIETY AS HYBRID BETWEEN MATERIAL AND SYMBOLIC REALMS. TOWARD A THEORETICAL FRAMEWORK OF SOCIETY-NATURE INTERACTION. In: *Advances in Human Ecology* (8), S. 215–251.
- Funk, Burkhardt; Möller, Andreas; Niemeyer, Peter (2007): Integration of Risk-Oriented Environmental Management Information Systems and Resource Planning Systems. In: EnviroInfo (Hg.): Environmental informatics and systems research. Aachen: Shaker, S. 545–552.

Gartner; WWF (2008): Assessment of Global Low-Carbon and Environmental Leadership in the ICT Sector. Stamford, USA: Gartner, Inc., S. 1–66.

Ghose, Aditya; Hoesch-Klohe, Konstantin; Hinsch, Lothar; Le, Lam-Son (2009): Green Business Process Management: a research agenda. In: *Australasian Journal of Information Systems* 16 (2), S. 103–117.

Hahn, Rüdiger; Kühnen, Michael (2013): Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. In: *Journal of Cleaner Production* 59, S. 5–21. DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.07.005.

Hilty, Reto M.; Henning-Bodewig, Frauke (Hg.) (2014): Corporate Social Responsibility. Berlin, Heidelberg: Springer.

Hoyningen-Huene, Paul (1989): Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns. Rekonstruktion und Grundlagenprobleme. Braunschweig: F. Vieweg.

Hoyningen-Huene, Paul (2010): Paradigma. In: Christian Brems und Ulrich Dierse (Hg.): Schlüsselbegriffe der Philosophie des 20. Jahrhunderts. Hamburg: Felix Meiner Verlag, S. 279–290.

Huber, Joseph (2011): Allgemeine Umweltsoziologie. 2., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden.

Johnson, Matthew; Schaltegger, Stefan (2015): Sustainability management Software. Software und webbasierte Ansätze zur Integration unternehmerischer Nachhaltigkeit in kleinen und mittleren Unternehmen: NWB Verlag GmbH & Co. KG.

Kitchenham, Barbara (2004): Procedures for Performing Systematic Reviews. TR/SE-0401. Keele: Keele University Technical Report (33), S. 1–28.

KPMG Advisory (2012): Sustainability Reporting Systems. A market review.

KPMG International (2013a): The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2013.

KPMG International (2013b): The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2013. Executive Summary.

Krämer, Klaus (2008): Die soziale Konstitution der Umwelt. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kuhn, Thomas S. (1996): The Structure of Scientific Revolutions. 3. Aufl. Chicago: University of Chicago Press.

L 143/56 Amtsblatt der Europäischen Union (2004): RICHTLINIE 2004/35/EG. über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden, 21.04.2004. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0035, zuletzt geprüft am 13.02.2016.

L 330/1 Amtsblatt der Europäischen Union (2014): ABl. Nr. 2013/34/EU RICHTLINIE 2014/95/EU. zur Änderung der Richtlinie 2013/34/EU im Hinblick auf die Angabe nichtfinanzieller und die Diversität betreffender Informationen durch bestimmte große Unternehmen und Gruppen, 22.10.2014. Online verfügbar unter www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/de/eu/eu193de.pdf, zuletzt geprüft am 21.02.2016.

Lang, Daniel J.; Rohde, Horst; Wehrden, Henrik von (2014): Methoden und Methodologie in den Nachhaltigkeitswissenschaften. In: Harald Heinrichs, Gerd Michelsen (Hg.): Nachhaltigkeitswissenschaften. 1. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 115–144.

Lang, Daniel J.; Wiek, Arnim; Bergmann, Matthias; Stauffacher, Michael; Martens, Pim; Moll, Peter et al. (2012): Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. In: *Sustainability Science* 7 (S1), S. 25–43. DOI: 10.1007/s11625-011-0149-x.

Lange, Hellmuth (2011): Umweltsoziologie in Deutschland und Europa. In: Matthias Groß (Hg.): Handbuch Umweltsoziologie, 19–53. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Lei, Chun Fong; Ngai (2013): Green IT Adoption: An Academic Review of Literature. In: *PACIS 2013 Proceedings* (95), S. 1–12.

Marrone, Mauricio; Schmidt, Nils-Holger; Kossahl, Janis; Kolbe, Lutz M. (2011): Creating a Taxonomy of Corporate Social Responsibility, Sustainability, Stakeholders, Environment, Green IS, and Green IT: A Literature Review. In: *Proceedings of SIGGreen Workshop* 1 (17), S. 1–14.

Mayring, Philip (2010a): Design. In: Günter Mey und Katja Mruck (Hg.): Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss., S. 225–237.

Mayring, Philip (2010b): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Günter Mey und Katja Mruck (Hg.): Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss., S. 601–613.

Mayring, Philipp (2010c): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11., aktual., überarb. Aufl. Weinheim: Beltz (Beltz Pädagogik).

Mayring, Philipp (2014): Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution. Klagenfurt.

Melville, Nigel P. (2010): Information Systems Innovation for Environmental Sustainability. In: *MIS Quarterly* 34 (1), S. 1–21.

- Möller, Andreas (2013): Vorüberlegungen zu strategischen Betrieblichen Umweltinformationssystemen. In: Jorge Marx Gómez, Corinna Lang und Volker Wohlgemuth (Hg.): IT-gestütztes Ressourcen- und Energiemanagement. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 335–347.
- Möller, Andreas; Prox, MARTina; Viere, Tobias (2006): Computer support for environmental management accounting. In: Stefan Schaltegger, Martin Bennett und Roger Burritt (Hg.): Sustainability Accounting and Reporting. Dordrecht: Springer.
- Moutchnik, Alexander (2011): Verästelungen der Umwelt-, Nachhaltigkeits- und CSR-Kommunikation von Unternehmen. In: *uwf UmweltWirtschaftsForum* 19 (3-4), S. 123–134. DOI: 10.1007/s00550-012-0232-5.
- Nowak, Alesander; Leymann, Frank; Mietzner, Ralph (2011): Towards Green Business Process Reengineering. In: E. Michael Maximilie, Gustavo Rossi, Soe-Tsyr Yuan, Heiko Ludwig und Marcelo Fantinato (Hg.): Service-Oriented Computing. ICSOC 2010 international workshops, PAASC, WESOA, SEE, and SOC-LOG, San Francisco, CA, USA, December 7-10, 2010 : revised selected papers. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, S. 187–194.
- Ortwerth, Kerstin; Teuteberg, Frank (2012): Green IT/IS Forschung – Ein systematischer Literaturreview und Elemente einer Forschungsagenda. In: *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012*.
- Pádua, Silvia Inês Dallavalle; Jabbour, Charbel José Chiappetta (2015): Promotion and evolution of sustainability performance measurement systems from a perspective of business process management. In: *Business Process Management Journal* 21 (2), S. 403–418. DOI: 10.1108/BPMJ-10-2013-0139.
- Parris, Thomas M.; Kates, Robert W. (2003): characterizing and measuring sustainable development. In: *Annual Review of Environment and Resources* 28 (1), S. 559–586. DOI: 10.1146/annurev.energy.28.050302.105551.
- Philipp Mette: Planung von Investitionen in Green Information Systems. Online verfügbar unter wiso.net, zuletzt geprüft am 29.04.2015.
- Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; Persson, Åsa; Chapin, F. Stuart; Lambin, Eric F. et al. (2009): A safe operating space for humanity. In: *NATURE* 461 (7263), S. 472–475. DOI: 10.1038/461472a.
- Schaltegger, Stefan (2014): Nachhaltigkeitsberichterstattung zwischen Transparenzanspruch und Management der Nachhaltigkeitsleistung. In: Matthias S. Fifka (Hg.): CSR und Reporting.

Nachhaltigkeits- und CSR-Berichterstattung verstehen und erfolgreich umsetzen. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, S. 21–34.

Schaltegger, Stefan (2015): Die Beziehung zwischen CSR und Corporate Sustainability. In: Andreas Schneider, Schmidpeter und René (Hg.): Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis. 2. Aufl. Berlin: Springer Gabler, S. 199–210.

Schaltegger, Stefan; Bennett; Burritt, Roger (2006): Sustainability Accounting and Reporting: Development, Linkages and Reflection. An Introduction. In: Stefan Schaltegger, Martin Bennett und Roger Burritt (Hg.): Sustainability Accounting and Reporting. Dordrecht: Springer, S. 1–34.

Schaltegger, Stefan; Burritt, Roger (2014): Measuring and managing sustainability performance of supply chains. In: *Supply Chain Management: An International Journal* 19 (3), S. 232–241. DOI: 10.1108/SCM-02-2014-0061.

Schaltegger, Stefan; Burritt, Roger; Petersen, Holger (2003): An introduction to corporate environmental management. Striving for sustainability. Sheffield [England]: Greenleaf Pub.

Schmidt, Klaas; von der Dovenmühle, Timo (2013): Nutzung bestehender BPM-Modelle zur Einführung des Green Business Process Managements. In: Jorge Marx Gómez, Corinna Lang und Volker Wohlgemuth (Hg.): IT-gestütztes Ressourcen- und Energiemanagement. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 191–198.

Schmidt, Mario (1997): Stoffstromnetzwerke zwischen produktbezogener und betrieblicher Ökobilanzierung. In: Mario Schmidt und Andreas Häuslein (Hg.): Ökobilanzierung mit Computerunterstützung. Produktbilanzen und betriebliche Bilanzen mit dem Programm Umberto. Berlin, New York: Springer, S. 11–26.

Schmidt, Mario; Häuslein, Andreas (Hg.) (1997): Ökobilanzierung mit Computerunterstützung. Produktbilanzen und betriebliche Bilanzen mit dem Programm Umberto. Berlin, New York: Springer.

Schnädelbach, Herbert (2002): Erkenntnistheorie zur Einführung. 1. Aufl. Hamburg: Junius.

Schneider, Andreas; Schmidpeter; René (Hg.) (2015): Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis. 2. Aufl. Berlin: Springer Gabler.

Schrader, Christian (2015): Entwicklung und Entwicklungsoptionen der Richtlinie 2014/95/EU. In: Stefanie Deinert, Christian Schrader und Bettina Stoll (Hg.): Corporate Social Responsibility (CSR): Die Richtlinie 2014/95/EU-Chancen und Herausforderungen (Gesellschaft und Nachhaltigkeit): kassel university press GmbH, S. 38–55.

Seow, Christopher; Sarkis, Joseph; Meade, Laura; Presley, Adrien (2006): An activity based management methodology for evaluating business processes for environmental sustainability. In: *Business Process Management Journal* 12 (6), S. 751–769. DOI: 10.1108/14637150610710918.

Seuring, Stefan; Gold, Stefan (2012): Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. In: *Supp Chain Mngmnt* 17 (5), S. 544–555. DOI: 10.1108/13598541211258609.

Simkin, Paulina; Schrödl, Holger (2014): Environmental Management Information Systems (EMIS) Revisited: Towards a Research Agenda for Energy. In: *CONF-IRM 2014 Proceedings (Paper 23)*, S. 1–13.

Spence, Crawford; Husillos, Javier; Correa-Ruiz, Carmen (2010): Cargo cult science and the death of politics: A critical review of social and environmental accounting research. In: *Critical Perspectives on Accounting* 21 (1), S. 76–89. DOI: 10.1016/j.cpa.2008.09.008.

Stolze, Carl; Janßen, Dennis; Thomas, Oliver (2012): Sustainability as a topic of IS research - reviewing a decade of literature. In: *SSRN Journal*, S. 1–9.

Stolze, Carl; Semmler, Gebke; Thomas, Oliver: Sustainability in Business Process Management Research - a Literature Review. In: *AMCIS Proceedings 2012* (10), S. 1–10.

Teuteberg, Frank; Marx Gómez, Jorge Carlos (2010): Green Computing & Sustainability. Status quo und Herausforderungen für betriebliche Umweltinformationssysteme der nächsten Generation. In: Marx Gómez, Jorge Carlos, Frank Teuteberg und Susanne Strahringer (Hg.): Green computing & sustainability. Betriebliche Umweltinformationssysteme, nachhaltiges Informationsmanagement, Green IT und Green Business, Berücksichtigung von Umweltwirkungen, ontologiebasierter Datenaustausch, Green Ubiquitous Computing, Ökobilanzierung, Klimarisikomanagement, Bd. 274. Heidelberg: Dpunkt-Verlag, S. 6–17.

Tranfield, David; Denyer, David; Smart, Palminder (2003): Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. In: *British Journal of Management* 14 (3), S. 207–222.

Tschandl, Martin (2012): Perspektiven der Integration im Umweltcontrolling. In: Martin Tschandl und Alfred Posch (Hg.): Integriertes Umweltcontrolling. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 11–39.

Tushi, Bonny Tuskeen; Sedera, Darshana; Recker, Jan (2014): Green IT Segment Analysis: An Academic Literature Review. In: *Twentieth Americas Conference on Information Systems*, S. 1–15.

von der Dovenmühle, Timo; Mahmoud, Tariq; Marx Gómez, Jorge (2010): Energy Saving through User Scheduled Load Balancing Within Service Oriented Architecture. In: *ISEE 2010 conference. Advancing sustainability in a time of crisis*.

Waddock, Sandra A.; Rivoli, Pietra (2011): "First they ignore you...": The timecontext dynamic and corporate responsibility. In: *California Management Review* 53 (2), S. 87–104.

Wang, Xuequn; Brooks, Stoney; Sarker, Saonee (2015): A Review of Green IS Research and Directions for Future Studies. In: *Communications of the Association for Information Systems* (34), S. 395–429.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development (2000): Corporate social responsibility. making business sense. North Yorkshire: WBCSD.

WCED - World Commission on Environment and Development (1987): Our common future. Oxford, New York: Oxford University Press.

Webster, Jane; Watson, Richard T. (2002): analyzing the past to prepare for the future. writing a literature Review. In: *MIS Quarterly* 26 (2), S. xiii–xxiii.

Wilding, Richard; Ashby, Alison; Leat, Mike; Hudson-Smith, Melanie (2012): Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. In: *Supply Chain Management: An International Journal* 17 (5), S. 497–516. DOI: 10.1108/13598541211258573.

Wohlin, Claes; Prikladnicki, Rafael (2013): Systematic literature reviews in software engineering. In: *Information and Software Technology* 55 (6), S. 919–920. DOI: 10.1016/j.infsof.2013.02.002.

Wohlin, Claes; Runeson, Per; da Mota Silveira Neto, Paulo Anselmo; Engström, Emelie; do Carmo Machado, Ivan; de Almeida, Eduardo Santana (2013): On the reliability of mapping studies in software engineering. In: *Journal of Systems and Software* 86 (10), S. 2594–2610. DOI: 10.1016/j.jss.2013.04.076.

Anhang

Anhang 1 Kodierleitfaden

Denkmuster Toxizität – Kodierleitfaden.			
Kategorie & Kodiercode	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
Disziplinäre Heimat A1	Die Vertreter des Toxizität Paradigmas kommen aus der Medizin und Chemie.	„Wie erneut von der Gesellschaft für Chemie festgestellt, sind Computer giftig, weil ihr Plastik Stoffe ausgast.“	Bezug der Umweltschädlichkeit auf Erkenntnisse von Chemie oder Medizin
Gesellschaftsbild A2	Gesellschaft fungiert in diesem Denkmodell als Ort, an dem Stoffe verarbeitet, dabei in die	Every year, nearly 50 million tons of toxic IT waste is improperly disposed,	Wenn über einzelne toxische Stoffe, wenn über deren Entsorgung gesprochen wird, weil

	<p>natürliche Umwelt freigesetzt werden und dort Störungen auslösen, welche dann direkt oder auf Umwegen auf die Gesellschaft und den Menschen unangenehm – vor allem im Sinne von Gesundheitsgefährdung – zurückwirken</p>	<p>significantly contributing to pollution. (Lei et al. 2013, S. 2)</p>	<p>direkte Gefahr für menschliches Leben besteht. Dabei wird von richtiger Entsorgung ausgegangen, die dann kein Problem sei.</p>
<p>Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz A3</p>	<p>Wo werden giftige Substanzen freigesetzt? Wie kann man diese Freisetzung begrenzen? Welche Grenzwerte dafür müssen rechtlich festgeschrieben werden? Wie kann man die Einhaltung dieser Grenzwerte kontrollieren?</p>	<p>[...] toxic waste disposal has worsened. (Lei et al. 2013, S. 2)</p>	<p>Immer wenn der Einschätzung oder Steigerungen von Giftig gesprochen wird. Wenn von Verschmutzung ohne Hinweis auf Ökosystem gesprochen wird.</p>
<p>Regulierungsbedarf A4</p>	<p>Auf die Fragen: Wie sind diese Grenzwerte beschaffen? Wie funktioniert ihre Einhaltung? folgen notwendigerweise Antworten, die den naturwissenschaftlichen Rahmen sprengen. Grenzwertfestsetzung Einhaltungskontrolle</p>	<p>EMIS kontrollieren die Belastung im Trinkwasser und schlagen bei Überschreitung der lokalen Grenzwerte automatisch Alarm.</p>	<p>Anerkennung das toxische Grenzen Verhandlungssache sind, bzw. verschiebbar. Steigerungen oder Vermeidung werden hier zugezählt. Es wird erkennbar, dass es Schwellenwerte gibt oder andere Regeln zur Vermeidung oder Begrenzung von Giften. Z. B. Mengenangaben.</p>

Denkmuster Gleichgewicht – Kodierleitfaden			
Kategorie	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
<p>Disziplinäre Heimat B1</p>	<p>Biologie, Forstwirtschaft, Agrarwirtschaft, Klimatologie, vielen Naturschutzorganisationen</p>	<p>The concept of environmental sustainability is grounded in the theory of Natural-Resource-Based View (Esfahani et al. 2015b, S. 19)</p>	<p>Bezug der Umweltschädlichkeit auf Erkenntnisse von Biologen, Forst- und Agrarwirten und der Klimatologie.</p>

<p>Gesellschaftsbild</p> <p>B2</p>	<p>Gesellschaft fungiert in diesem Denkmodell als Akteur, der absichtsvoll oder versehentlich in die Funktionszusammenhänge natürlicher Systeme in einer Weise eingreift, die die Selbsterhaltungsfähigkeit dieser Systeme bedroht.</p>	<p>The first order is referred to negative impact of IT production, use, and disposal on the environment. This perspective considers IT as part of the problem. So, making IT product, use, and disposal more environmental friendly and greener is referred as Green IT (Esfahani et al. 2015b, S. 18)</p>	<p>Wenn über die Störung von Ökosystemen als Senke geschrieben wird. Nennt z. B. die Emission von Treibhausgasen als Schädigung. Wenn die Verursachung von Müll mit Emissionen in Ökosysteme zusammen genannt wird.</p>
<p>Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz</p> <p>B3</p>	<p>Wo werden die Empfindlichkeiten natürlicher Systeme durch gesellschaftliches Verhalten so stark berührt, dass deren Verarbeitungsvermögen überschritten wird oder werden könnte?</p>	<p>companies want to signal the newness of assets and technologies and related reductions of environmental impacts such as greenhouse gas emissions. (Hahn et al. 2013, S. 10)</p>	<p>Diskussion von belasteten Systemen und ihre spezifischer Schutz. Diskussion von Belastungsgrenzen hinsichtlich Schädigung von Ökosystemfunktionen. Hinweis auf die gezielte Entlastung der Atmosphäre von Treibhausgasen. Hinweise auf die Verzögerung von Ursachen und Wirkungen, von Emittenten zu der Veränderung von Ökosystemen.</p>
<p>Regulierungsbedarf</p> <p>B4</p>	<p>Im Rahmen von Naturwissenschaft nicht gelöst werden können: Welche Gleichgewichte sind erhaltungswürdig? Welche Systeme sind schützenswert, welche nicht? Unterschutzstellung dieser oder die Setzung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung ihres Verarbeitungsvermögens. Kontrolle der Maßnahmen.</p>	<p>EMIS sind Systeme, die Expansion von Giften z. B. im Trinkwasser von Menschen kontrollieren und bei gefährlichen Konzentrationen alarmschlagen.</p>	<p>Diskussion von einzelnen Ökosystemen als schützenswerter im Vergleich zu anderen. Unterschutzstellung empfindlicher Ökosysteme. Kontrolle des Schutzes. Immer wenn bestimmte Orte der Verschmutzung vermieden werden sollen.</p>

Denkmuster Entropie - Kodierleitfaden			
Kategorie	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
Disziplinäre Heimat C1	Wirtschaft/ Thermodynamik	Green IT has multiple aspects like environmental sustainability, energy efficiency economics and the cost of disposal and recycling. (Tushi et al. 2014)	Bezug der Umweltschädlichkeit auf Erkenntnisse der Thermodynamik oder Ökonomie. Immer wenn Ressourcen ohne das damit Ökosysteme gemeint sind, im Vordergrund stehen.
Gesellschaftsbild C2	Gesellschaft wird in diesem Denkmuster als ein System gesehen, das Energie verbraucht und Entropie produziert, indem sie auf Ordnungsleistungen der Sonne zurückgreift und diese verbraucht, sowie bestimmte Stoffe unkonzentriert und für die nächste Generation unnutzbar in die Umwelt entlässt.	Ruth identifies that data centers and servers; e-waste, software etc. are causing problems mostly by power consumption, raw materials, spaces and discusses the technical improvement to reduce the environmental impact (Tushi et al. 2014, S. 9)	Spricht vom Energieverbrauch, sowie den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen an, dabei steht der einzelne Akteur im Vordergrund.
Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz C3	Die Verbrauchs- und Erneuerungsraten materieller und energetischer Ressourcen stehen im Mittelpunkt. Welche Rohstoffe werden in welchem Tempo verbraucht? Entspricht dieses Tempo jenem, mit dem sie sich erneuern?	Business activities such as the exploitation of natural resources, energy generation [...] have worsened. {Lei et al. 2013k, S. 2}	Thema ist die Menge an zu verbrauchendem Material und die dabei aufgewendete Energie. Interessiert wird sich für die Verbrauchsgeschwindigkeiten von Materialien. Energieeinsparung für sich wird als Umweltschützend wahrgenommen.
Regulierungsbedarf C4	„korrekte Verrechnungsformen mit der Natur“ Sparsamkeit im Umgang mit Energie und hochkonzentrierten Rohstoffen Der Wertzuwachs des wirtschaftlichen Kapitals	Green use focuses on reducing the energy consumption associated with the computer and other information systems and use them in an environmentally sound manner. Green design considers designing energy efficient equipment, computers, servers	Erwähnung von Verrechnungsformen der Natur- mit Wirtschaftsleistungen. Darstellung des Grenznutzens von Ressourcenausbeutung.

	ist ein Ergebnis fortschreitender Ausbeutung der Erde und es gibt einen absinkenden Grenznutzen dieses Raubbau, weil erzwingt immer höherer Geschwindigkeit erzwingt.	and cooling equipment. Green disposal proposes repairing and recycling computers and electronic equipment that may be old or unwanted. Green manufacturing refers to manufacturing electronic machineries, computers and other associated subsystems with minimal impact or having no impact on the environment. (Tushi et al. 2014, S. 9)	Bezug auf sogenannte „erneuerbare“ Ressourcen“ Recycling wird als Umweltschutz dargestellt, ohne Erwähnung der verminderten Ökosystem Belastung.
--	---	--	--

Denkmuster Konvivialität – Kodierleitfaden			
Kategorie	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
Disziplinäre Heimat D1	philosophische und ethische Traditionen, die dem Menschen als einer einzelnen Gattung das Recht absprechen, über alle anderen in beliebiger Weise Herrschaft auszuüben.	Altruistic goals represent the motives in saving the natural environment and responsibility to society. This sub-category includes awareness of environmental problems and social responsibility. Social responsibility refers to the motive in improving the welfare of society (Lei et al. 2013, S. 7)	Bezug der Umweltschädlichkeit auf Erkenntnisse der Ethik oder Philosophie zur Herrschaft des Menschen. Es geht um die Eigenmotivation von Endverbrauchern.
Gesellschaftsbild D2	Die Gesellschaft (oder oft auch „der Mensch“) fungiert in ihm als Apparat, der ständig größere Teile dieser Erde und immer mehr Lebensprozesse seinen eigenen Bedürfnissen unterwirft, ohne die Bedürfnisse anderer zu respektieren.	On the other side, soft solutions draw the attention of behavioural attitudes like paperless offices, less printing or printing on both sides Apart from explaining environmentally friendly hardware, many scholars propose soft solutions to promote Green IT. [Scholars] identify many challenges of human behaviors and environmental sustainability, including the significant effect of behavioural and/or environmental changes on human well-being. (Tushi et al. 2014, S. 9)	Spricht von der Aneignung des Menschen von Prozessen und Auswirkungen die von persönlichen Einstellungen abhängen. Spricht von den Einstellungen der Menschen und einer Achtsamkeit einander und der Umwelt gegenüber als Schadensverursachend.

<p>Nötiges Wissen zur Umweltrelevanz D3</p>	<p>Naturbeziehung jenseits von Herrschaft und Unterwerfung ist nicht denkbar ist, die Frage ist nur offen, wer wen unterwirft. Wo werden die Lebensbedingungen anderer Arten (unnötig) zerstört, beeinträchtigt oder dominiert? Wo läßt sich das Ausmaß, in dem der Mensch auf Kosten anderer Lebewesen wirtschaftet, verringern?</p>	<p>Having in mind that the quality of the environment is not immediately affected by technological artifacts per-se but by human behaviour (Elliot 2011), technology is a means to an end that can facilitate and support changed behaviour. (Stolze et al, S.2)</p>	<p>Der Mensch wird in jedem Fall als schädigend beschrieben. Spricht vom menschlichen Verhalten Einfluss auf andere Lebewesen. Betont die Rolle des Einzelnen. Es wird von Endverbraucher ausgegangen.</p>
<p>Regulierungsbedarf D4</p>	<p>Es fragt nach dem Leid, das menschliche Handlungen anderen Lebewesen zufügen (und danach, ob sich das lohnt). Es fragt nach den Verhaltensweisen, durch die wir fahrlässig oder absichtlich den Lebensraum anderer Arten vernichten und die Freiheit ihrer Entwicklung einschränken (und zwar unabhängig davon, ob wir diese Arten „brauchen“ oder nicht)</p>	<p>They explore the intention of end users to be green through exploration of existing "Green" lifestyles. Scholars consider education and training for the soft solutions and focus on IT users' belief and behavior towards Green computing (Tushi et al. 2014, S. 9)</p>	<p>Betonung der nicht funktionellen Zerstörung von Natur, dabei wird auf Verzichtbarkeit hingewiesen und die Rolle von Einstellungen und Wissen betont. Bei Entscheidungsfreiheit wird auf Verzicht hingewiesen. Die Veränderung von Einstellungen ist der entscheidende Einfluss zur Reduzierung von Umweltschaden.</p>

Anhang 2 Übersicht aller kodierten Textstellen

	Toxizität			Gleichgewicht			Entropie			Konvivialität		
Autor	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis
Tushi et al. 2014				Climate Change; Natural based view; carbon footprint, carbon footprint, e-waste on the environment;	B1; B1; B2, B2; B3	1; 8; 1; 8; 9	efficiency economy; extreme power consumption; data centers consume, end-users power consumption; reduce energy use; printing papers; Green Design; recycling computers	c1; c2; c2;c2;c3; c4; c4; c4	8; 1; 9 ;9 ;8; 9 ;9	human wellbeing and environmental change; green Lifestyles	d2; d4	9; 9
Lei et al. 2012	50 mio tons toxic waste, toxic waste has worsend	A2, A3	2	Replacint telecommunication, eco-effectivness	B4, B4	2, 7				altruistic goals;	d1	7
Wang et al. 2015				3% GHG Emissions reduce..., eco-efficiency	B3, B4	395,401	resource-based-view; save energy	c1; c3	400; 400			

	Toxizität			Gleichgewicht			Entropie			Konvivialität		
Autor	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis	Text	Kodiercode	Nachweis
Esfahani et al. 2015 b	pollution prevention	A3	19	Natural-Ressource-Based-View; disposal on the environment	B1, B2	19,18						
Stolze et al. 2012 a							energy saving behavior	c3	2	quality of nature is not a means	d2	2
Pádua et al. 2015				gas emissions	B3	406	optimization of energy consumption	c3	406			
Simkin				c02 emissions	B3	1	fitness of resources, resource-friendly behaviour	c2, c3	1, 1			
Ceulemans et al.							ecological economics	c1	135			127
Hahn et al.	emmission generation	A3	5	greenhouse gas emissions	B3	10						
Fifka												

Anhang 3 Übersicht der formalen Kriterien aller Literaturreviews

Kategorien bei Seuring et al. 2012	Maßstäbe bei Seuring et al. 2012	Lei et al. 2012	Wang et al. 2015	Tushi et al. 2014	Esfahani et al. 2015	Stolze et al. 2012 a	Pádua et al. 2015	Simkin et al. 2014	Hahn et al. 2013	Fifka 2013	Ceulemans et al. 2015
Ziel des Reviews in einem Satz	Von den Autoren verfasst in einem Satz.	Identify studies on Green It Adoption and development of a research model.	Aim is to assess the current state of research into green IS.	Retrospective Analysis of Green IT knowledge on Green IT in Green Is. Taxonomy of Green IT Segments. Summarize the green content of IT.	Review Green IT and Green IS regarding to sustainability	Aim is to investigate how strongly the topic of sustainability is reflected in today's BPM research literature .	Conceptual proposal for the evolution of corporate SPMS from business process management.	This papers aims to provide an overview of the current research status on EMIS globally in information systems research.	Aim is to explain the adoption, quality and Extend of sustainability Reporting.	Geographically map Research themes of responsibility reporting.	Review Process, Tools, indicators and management standards of sustainability reporting in Higher Education.

Methode der Datenerhebung	Nicht genannt (NG), Nicht formale Datenerhebung (NFD), Wage Informationen über Datenerhebung (WID), Keywordsuche in Datenbanken und Büchereikatalogen (KSDB), Suche in speziellen Journals (SSJ), Suche durch Zusammenhängende Literatur (SZL)	SSJ	WID, SSJ	NFD, WID, SSJ, SZL	SSJ	KSDB	KSDB	KSDB	KSDB	NG	KSDB
	Ausgewählte Artikel Randomisiert (AAR), Vollerhebung	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE		NG	VE

	(VE), Nicht genannt (NG)											
Anzahl inkludierter Journalartikel	Zahl, Nicht genannt (NG)	22	254	98	25	101	NG	37	178	186	178	
Zeithorizont der Suche	Von-Bis (Jahreszahl)	NG	2007-2012, Kofernezpaper - 2013	2007-2013	2007-2014	2006-mid 2011	NG	xx-2013	1999-2011	min. 1976 - min. 2011	2000-Feb. 2014	
Methode der Datenanalyse	Methode der Datenanalyse: Verwendung von Aspekten einer Inhaltsanalyse (VAI), Inhaltsanalyse ohne explizite Beschreibung (IOB), Explizite Anwendung von Inhaltsanalyse (EAI);	VAI	VAI	VAI	IOB	EAI	VAI	VAI	EAI	IOB	EAI	

Typ der Datenanalyse	Qualitative Analyse (qual.), Quantitative Analyse (quant.); both	qual.	qual	qual.	qual.	both	qual.	both	qual.	qual.	both
Typ der deskriptiven Analyse	Autorenschaft aus unterschiedlichen Ländern (AUL); Verteilung nach Journals (VJ); Zeitliche Verteilung der inkludierten Journalartikel (ZVJ); Nicht genannt (NG)	NG	AUL, VJ, ZVJ	ZVJ	VJ	AUL, VJ	NG	VJ	ZVJ	AUL	ZVJ
Analyse kategorien benannt	Ja, Nein, Teilweise	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Qualitätskriterien	Intersubjektivitätsprozess (ISP), Intesubjektivitätskennzahl (ISK in %), nicht genannt (NG)	NG	ISP, ISK: 94%	NG	NG	NG	NG	NG	ISP; NG	Nein	NG

Durchsuchte Datenbanken	Name der Datenbanken (siehe Abkürzungsverzeichnis), Nicht genannt (NG)	Academic Search Premier, ACM Digital Library, Business, EBSCOhost, Emerald Engineering Database, Emerald Management eJournals, Ingenta Journals, Science Direct	google scholar	NG	NG	NG	Web of Science, Scopus	Business Source Premier, EconLit	web of knowledge database, science direct	NG	sciencedirect.com, Emerald, Ebsco, Scopus, spingerlink, web of science
Durchsuchte Konferenzproceedings	Name der Konferenzen (siehe Abkürzungsverzeichnis)	European Conference on Information Systems (ECIS), Hawaii International Conference on	Americas Conference on Information Systems (AMCIS), European Conference on Information Systems (ECIS), Pacific Asia Conference on	IEEE, ACM, ICIS, PACIS, AMCIS, ACIS and ECIS	American Conference on Information Systems, European Conference on Information	WKWI list 58 Conferences	NG	AISLibrary	Ng	NG	NG

		ce on System Sciences (HICSS), International Conference on Information Systems (ICIS), Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS).	Information Systems (PACIS), and International Conference on Information Systems (ICIS).		Systems, Hawaii International Conference on System, International Conference on Information Systems						
Durchsuchte Literatur aus der Praxis	Name der Quelle aus der Praxis (siehe Abkürzungsverzeichnis), Interneseiten, Nicht genannt (NG)	NG	MIS Quarterly Executive (MISQE), Communications of the ACM (CACM), IT Professional, Chief Information Officer (CIO)	Practitioner Publications	NG	NG	NG		NG	only empirical research	NG

			Magazine, PC World Magazine									
Durchsuchte Journals	Name der Journals (siehe Abkürzungsverzeichnis)	top ten "pure" management IS journals in the list proposed by Rainer, Jr. and Miller (2005)	MIS Quarterly (MISQ), Information Systems Research (ISR), Journal of Management Information Systems (JMIS), Journal of the Association for Information Systems (JAIS), European Journal of Information Systems (EJIS), Information Systems Journal (ISJ), Journal of Strategic Information Systems (JSIS), Journal of Information Technology (JIT) (AIS Senior	AIS Senior Scholar's Basket of eight;	Management Information Systems Quarterly, Journal of the Association for Information Systems, Journal of Strategic Information Systems, Journal of Information Technology, Journal of Computer Information Systems Informati	WKWI list 118 Journals (including AIS Senior Scholar's Basket of Six)	NG	NG	conceptual papers and empirical research	only empirical research	only peer reviewed articles	

		Scholar's Basket of eight)	on Systems Research, Informati on Systems Journal, Infomatio n Systems Frontier, Infomatio n and Managem ent, European Journal of Infomatio n Systems Communi cations of the Associatio n for Infmatio n Systems, Australian Journal of Infomatio n Systems Academy of Managem							
--	--	-------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

					ent Journal						
Keywords der Suche	Suchworte, nicht genannt (NG)	"green", "energy", "sustain*" ", "environ- mental protectio- n"	"green", "sustainable", "sustainability", "smart grid", "grid computing", "environment", "climate", "disposal", "recycling", "e- waste", "energy informatics", "energy efficiency", "emission reductions", "CO2 reduction", "carbon productivity", "g reenhouse gas", "corporate responsibility"	"Green", "Green IT", "Green IS", "sustainable IT", "environmen- tally friendly IT", "Green computer" and Green ICT"	"Green", "sustain*" , "Informati- on Technolog- y*", "Informati- on Systems*"	`sustaina- bility', 'sustaina- ble', 'business process', 'business process manage- ment', 'green IT', 'green IS' (Überset- zung in Sprache der Journals)	Sustaina- bility Perform- ance Measure- ment Systems OR Sustaina- bility Perform- ance AND "process orientati- on" OR "busines- s process" OR "manage- ment by process"	"Environment- al Management Information system" OR "information technology" OR "management information systems" OR "decision support systems" OR "computer software" AND "geographic information systems" or "environment- al monitoring software" OR "sustainable development reporting"	"Global Reporting Initiative", "GRI", "social report**", "environmen- t* report**", "sustainable report**", "CSR report**", "responsib- le report**", "non- financ- ial report**", "TBL report**", "triple- bottom line report**", "integr- ated report**".	NG	'sustaina- bility reporting', 'sustaina- bility communi- cation', 'sustaina- bility perform- ance', 'sustaina- bility assess- ment', and 'sustaina- bility indicator'. AND 'universi- ty' OR 'higher educatio- n'

Anhang 4 Genderverweis

Obwohl aus Gründen der Lesbarkeit im Text die männliche Form gewählt wurde, beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter. Der Autor erkennt an, dass eine Diskriminierung, also Benachteiligung von Frauen oder Ignoranz der Leistungen von Frauen, sich damit sprachlich in den rein männlichen Formulierungen fortsetzt.

Anhang 5: Eigenständigkeitserklärung

Gemäß des § 18 Abs. 6 der Rahmenprüfungsordnung der Leuphana Universität Lüneburg vom 18.02.2015 versichere ich hiermit, dass

- die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt wurden,
- alle Stellen der Arbeit, die wortwörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen, als solche kenntlich gemacht wurden und
- die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Lüneburg den 22.02.2016 (Lukas Törner)

Anhang 6: Extended Abstract (EMAN Conference 2016)

Paradigms of environmental damage in reviews on CEMIS, SPMS, Green IT, Green IS and sustainability reporting

Törner, L.

E-mail: Lukas.toerner@stud.leuphana.de

Leuphana University Lüneburg, 21335, Germany

Authors copy, to be published in EMAN 2016 (forthcoming)

Extended abstract: The bachelor thesis "Disciplinary Paradigms of environmental damage in reviews on corporate environmental information systems (CEMIS) and environmental and sustainability reporting from 2012-2015" applies the concept of environmental damage paradigms to recent streams of literature reviews on Green IS, Green IT, CEMIS, Sustainability Reporting, and Sustainability Process Measurement Systems (SPMS).

I. INTRODUCTION

When creating environmental reporting or designing environmental information systems, Experts trip over different paradigms of “environmental damage”. The paradigms lead to mutual misunderstanding. In the controversy over designing experts become prisoners of their version of environmental damage paradigm. Mainly four can be observed: Toxic, Balance, Entopic and Conviviality Paradigm [1]. Do researchers, who frame the debate on IT for sustainability with a variety of terms use different paradigms of environmental damage, as suggested by the theory of paradigms of environmental damage?

The underlying bachelor thesis [2] contains a deductive qualitative content analysis of 10 literature reviews. It suggests, that research fields are differently developed and that mostly energy and material topics are reported to be of environmental importance. Hence, a focus on the entropic paradigm can be observed. Scientific studies reviewing corporate IT systems primarily address material and energy related issues.

II. RECENT CONTROVERSIES

The survey and intern use of data concerning the environment is called environmental accounting, meanwhile the publication of environmental data is called sustainability reporting [3]. “The choice of a set of adequate tools is required to assist managers with responsibility for achieving purposive sustainability goals [...]” [4]. In Europe by the introduction of new EU directives (2014/95/EU), pressure on small and medium enterprises to use sustainability reporting will increase [5]. These laws bring together the idea history of enforcing material consideration on the one hand and an organizational requirements perspective on the other [6].

Certainly, looking at selected market reviews from consultancy agents the impression is created, that the question is vital. By 2013, among 93% of the 250 biggest customers of KPMG had an sustainability report and 59% of these had invested in external assurance [7]. In Contrast, only 38% of multinationals CEO’s believe that the sustainability reporting systems reflect the effort put to reporting according to an Accenture Survey [8]. Especially in Germany the impression is given, that sustainability reporting is mainly a Public-Relation tool and some kind of “greenwashing” [9]. In contrast, others describe it as the ends of a systematic management process. Never the less, they point out, Research fields on the internal processes of the structure and development of corporate Sustainability reporting are yet underdeveloped [10].

The financial and technological challenge should be acknowledged, because Sustainability reporting comes with financial and technological efforts, especially when oriented on standards by the Global Reporting Initiative (GRI) [11]. Informatics and especially software, which is discussed under the term – green IS, can be a support to CSR [12]. There is influence on the relationship towards the environment by IT, and it is supposed to be change by Information Systems further [13].

III. IT FOR SUSTAINABILITY MANAGEMENT IN SCIENTIFIC REVIEWS

Since environmental reporting becomes a duty for companies, the importance of CEMIS is also growing in industrial practice [14]. The Software for sustainability Management is described as a new market. Yet dispersed, different toolkits exist from small scale, free-ware web-applications to detailed and

cost intensive programs [15]. And it is developing rapidly. More than 75% of technologies were introduced after 2008 by 2012 [16] Accordingly, Green IS refers to initiatives to utilize IT infrastructure to improve energy efficiency, or reduce the environmental impacts of products or services.[13].

In the context of IT support, it is argued, that in scientific reflection, it is often mixed whether technology is meant to be more environmental friendly itself, or technology support to manage and report environmental damages. A key issue of uncertainty is: What is meant by environmental sustainability in the context? [17] For this uncertainty, paradigms of environmental damage were used as a structuring. To challenge the claim, Green IT, GBPM, Green IS and CEMIS were sharing a topic under various umbrella terms [18] it was asked, whether the research areas use similar paradigms of environmental damage?

IV. PARADIGMS OF ENVIRONMENTAL DAMAGE APPLIED

The concept of paradigms of environmental damage, proposes that there exist four overlapping and at the same time exclusive understandings of “environmental damage”. A chemical toxics understanding (Toxic Paradigm), a species balance idea (Balance Paradigm), an energy and material focused entropic paradigm (Entropic Paradigm) and an ethical version in a sense of “conviviality” (Conviviality Paradigm). Each has his own line of arguments. Only combined they depict fully what is societal said to be environmental damage [1].

After doing a snowballing literature search [19] on reviews plus content analysis, multiple understandings of environmental damage in each literature review were found. Starting points were edited volumes and reviews on the terms. Several connected reviews published between 2012 and 2015 were found for Green IS/ Green IT (5) [12,18], for Sustainability- & CSR Reporting (3) [3, 15]. CEMIS (1) [15] and Sustainability Process Measurement Systems appeared once (SPMS) (1) [20], but Green Business Process Management (0) did not.

V. RESULTS

Within the papers one could find, that often it was only spoken of “environmental impacts” or “ecological sustainability”, not showing in any case, what was meant by it. Never the less, more often it can be analysed, that notions were following an entropic paradigm. Especially, the concern on energy loss dominated the translation from “environmental impact” into concrete paradigms. Mainly fuel based emissions are deplored and material recycling ideas are developed.

Yet, it tells a story of the main focus of IT support systems. A narrow concentration in reviews on environmental damage as the loss and saving of energy and materials. Hence, Academia is debating mostly over resource efficiency. Environmental damage paradigms instead suggest four areas, to be reported on for satisfying societal needs. The content analysis of groups of reviews, snowballed by different key words and publication backgrounds of authors, revealed no change of the picture. Though, informatics driven papers tend to have the broadest view, looking at most paradigms within a review. Regardless the basic format of IT support for reporting or Information systems, all paradigms appeared but in an unstructured way.

It is stunning, that the scientific literature oversimplifies topics of “environmental damage” on review publication level., when one uses the “environmental damage paradigm” – view. The class of objects spoken about at Green IT, IS and sustainability reporting publications is torn between multiple meanings of environmental damage on the one hand, and a narrow entropic paradigm perspective prevailing.

VI. Conclusion

These findings connect with the discontent to reporting [8] and the desire for better Tools to sustainability management [4]. These findings reinforce the question, put in a software market review: How can software support sustainability reporting? [15]. We can further ask: How can reviews better look at the several meanings of environmental damage? When reflecting literature on IT Support for SPMS, Green IT/ IS, CEMIS or sustainability reporting, environmental damage paradigms can structure the environmental impact.

REFERENCES

- [1] Fischer-Kowalski, M. (1997): Wie erkennt man Umweltschädlichkeit?, in: Fischer-Kowalski, M.; Haberl, H.; Hüttler, W.; Payer, H.; Schandl, H.; Winiwater, V. & Zangerl-Weisz, H. (eds.): *Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur*. Amsterdam: Facultas Verlag, 13–24.
- [2] Törner, L. (2016, unpublished), Disciplinary Paradigms of environmental damage in reviews on corporate environmental information systems (CEMIS) and environmental and sustainability reporting from 2012-2015, unpublished.
- [3] Ceulemans, K.; Molderez, I.; van Liedekerke, L. (2015): Sustainability reporting in higher education: a comprehensive review of the recent literature and paths for further research, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 106, 127–143.
- [4] Burritt, R. & Schaltegger, S. (2014): Accounting towards sustainability in production and supply chains, *The British Accounting Review*, Vol. 46; No. 4, 327-343.

- [5] Fifka, M. (2015): Zustand und Perspektiven der Nachhaltigkeitsberichterstattung. in: Schneider, A. & Schmidpeter, R. (Eds.): *Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis*. 2nd ed. Berlin: Springer Gabler, 199–210. 835–850.
- [6] Rehbinder, E. (2015): Corporate Social Responsibility – von der gesellschaftspolitischen Forderung zur rechtlichen Verankerung, in: Deinert, S.; Schrader, C. & Stoll, B. (Eds.): *Corporate Social Responsibility (CSR): Die Richtlinie 2014/95/EU-Chancen und Herausforderungen*, Kassel, kassel university press, 10–37.
- [7] KPMG International (2013): The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2013. Executive Summary
- [8] Accenture (2013): UN Global Compact-Accenture CEO Study Sustainability 2013. Architects of a Better World 2013.
- [9] Fifka, Matthias S. (2014): Einführung - Nachhaltigkeitsberichterstattung: Eingrenzung eines heterogenes Phänomen, in: Fifka, M. (Ed.): *CSR und Reporting. Nachhaltigkeits- und CSR-Berichterstattung verstehen und erfolgreich umsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 1-18.
- [10] Schaltegger, S. (2014): Nachhaltigkeitsberichterstattung zwischen Transparenzanspruch und Management der Nachhaltigkeitsleistung, in: Fifka, M. (Ed.): *CSR und Reporting. Nachhaltigkeits- und CSR-Berichterstattung verstehen und erfolgreich umsetzen*, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 21–34.
- [11] Fifka, M. (2013): Corporate Responsibility Reporting and its Determinants in Comparative Perspective - a Review of the Empirical Literature and a Meta-analysis., in: *Business Strategy and the Environment*, Vol. 22, No. 1, 1–35.
- [12] Wang, X.; Brooks, S. & Sarker, S. (2015): A Review of Green IS Research and Directions for Future Studies, *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 34, 395–429.
- [13] Melville, N. (2010): Information Systems Innovation for Environmental Sustainability, *MIS Quarterly*, Vol. 34, No. 1, 1–21.
- [14] Simkin, P. & Schrödl, H. (2014): Environmental Management Information Systems (EMIS) Revisited: Towards a Research Agenda for Energy. In CONF-IRM 2014 Proceedings (Paper 23), 1–13.
- [15] Johnson, M.; Schaltegger, S. (2015): *Sustainability management Software. Software und webbasierte Ansätze zur Integration unternehmerischer Nachhaltigkeit in kleinen und mittleren Unternehmen*, Herne: NWB Verlag.
- [16] KPMG Advisory (2012): Sustainability Reporting Systems. A market review.
- [17] Elliot, S. (2011): Transdisciplinary Perspectives on environmental sustainability: resource base and framework for IT-enabled Business Transformation, *MIS Quarterly*, Vol. 35, No. 1, 197–236.
- [18] Tushi, B.; Tuskeen; S. & Recker, J. (2014): Green IT Segment Analysis: An Academic Literature Review. In *Twentieth Americas Conference on Information Systems*, Savannah, 1–15.
- [19] Wohlin, C. & Prikladnicki, R. (2013): Systematic literature reviews in software engineering, *Information and Software Technology*, Vol. 55, No. 6, 919–920.
- [20] Pádua, S. & Jabbour, C. (2015): Promotion and evolution of sustainability performance measurement systems from a perspective of business process management, in: *Business Process Management Journal* Vol. 21, No.2, 403–418.